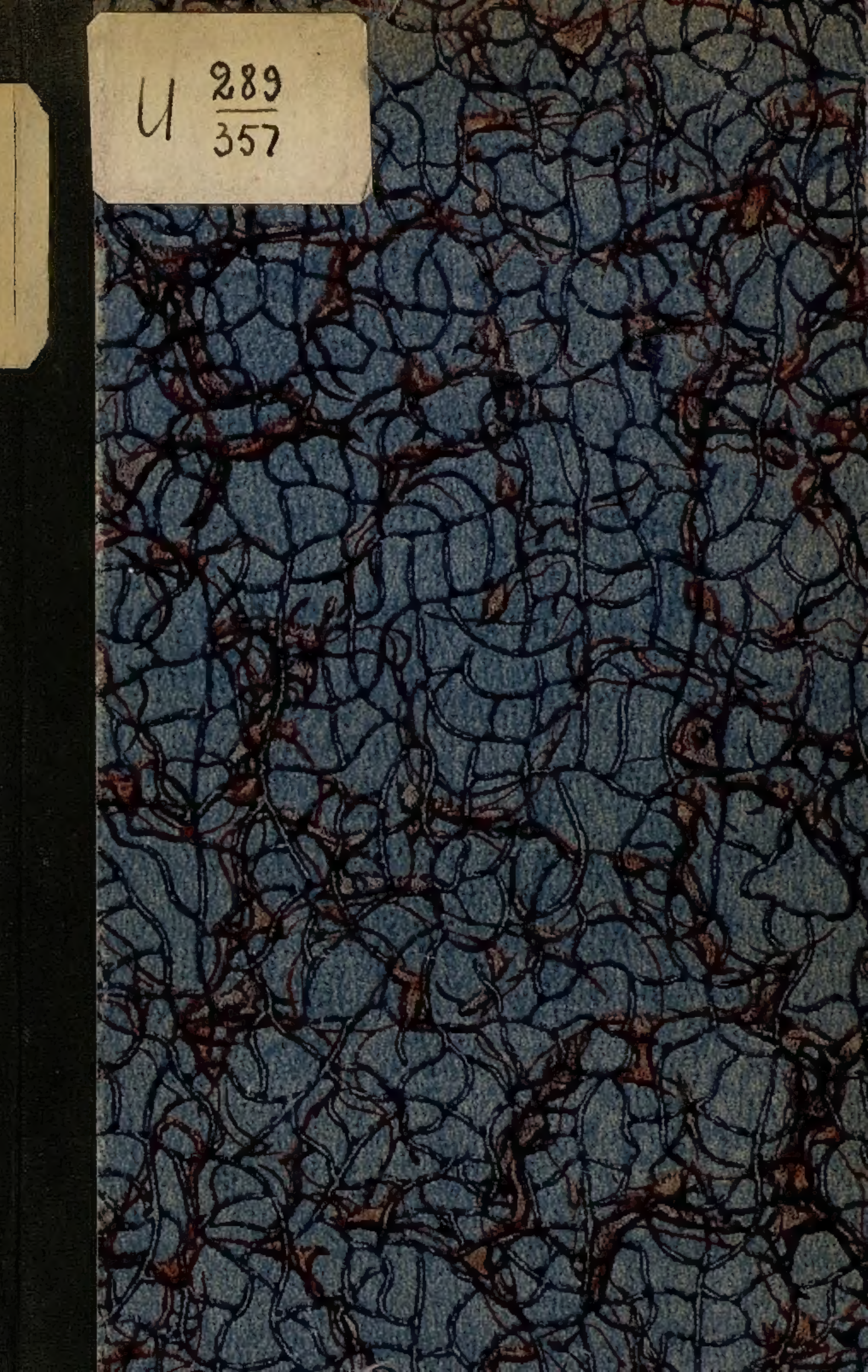

И 289/357

ЗАПИСКА

ОБЪ

ИЗСЛѢДОВАНІИ ГРУНТОВЪ ЗЕМЛИ,

производимомъ

въ строительномъ искуствѣ.

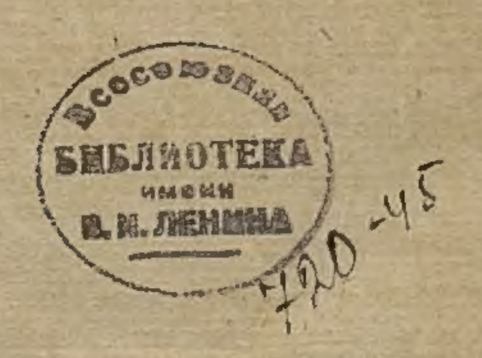
Сочиненіе Корпуса Инженеровъ путей сообщенія
Подполковника Волкова.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.
Въ Типографіи Главнаго Управленія путей сообщенія и публичныхъ зданій.
1836.

ПЕЧАТАТЬ позволяется,

С. Петербургъ, Ноября 20 дня 1835 года.

Ценсоръ *Петръ Корсаковъ*



Изъ Журнала путей сообщенія No 35-го.



ЗАПИСКА

ОБЪ ИЗСЛѢДОВАНІИ ГРУНТОВЪ ЗЕМЛИ.

Между многими условіями, которымъ должно удовлетворить при составленіи проэкта какого ни есть сооруженія, одни изъ важнѣйшихъ опредѣляются качествомъ грунта.

На какую глубину производится изслѣдованіе грунтовъ земли въ строительномъ искуствѣ.

Въ земленыхъ работахъ производятся выемки земли иногда болѣе 5-ти саженей глубиною, иногда же устроиваютъ подземные ходы до 10-ти и болѣе саженей, ниже земной поверхности.

Въ земленыхъ работахъ.

Общее и частное расположеніе проэкта во многомъ соображается по свойству грунта.

Для избранія способа производства работъ и для смѣтныхъ исчисленій необходимо подробное изслѣдованіе предполагаемыхъ къ выемкѣ толщъ земли.

При розысканіи матеріаловъ, напримѣръ, для построенія и содержанія дорогъ, случается изслѣдовать землю на глубину до двухъ и болѣе саженей.

Въ изысканіи матеріаловъ.

Устройство основанія зданія зависитъ большею частію отъ качества земли, въ которой предполагается его заложеніе.

Для устроенія фундаментовъ.

*

Поддерживающая строеніе земля должна представлять сопротивленіе, соразмѣрное его вѣсу. Если же крѣпкій материкъ находится на значительной глубинѣ, то вѣсъ зданія передается ему сваями, длина которыхъ обыкновенно не превосходитъ 5 саженей.

Способъ изслѣдованія грунта, исключительно употребляемый въ этомъ случаѣ нѣкоторыми строителями, состоитъ въ забивкѣ нѣсколькихъ свай въ различныхъ мѣстахъ основанія строенія; онъ необходимъ для опредѣленія длины свай; надобно только выдергивать пробныя сваи для удостовѣренія, что онѣ не сломались въ землѣ, во время ихъ забивки.

О качествѣ же земли этотъ способъ можетъ дать только одно свѣдѣніе: на какой глубинѣ находится материкъ, въ которомъ сваи получаютъ отбой.

Но сопротивленіе пласта материка, подвергнутаго давленію зданія, зависитъ не отъ одной его плотности, а еще отъ достаточной толщины, чего пробныя сваи показать не могутъ.

Наибольшая глубина развѣдки подъ основаніемъ зданія.

Самыя грузныя зданія требуютъ, я думаю, не болѣе 2-хъ саженей толщины поддерживающаго ихъ твердаго пласта *); слѣд-

*) Были примѣры, что подъ толщею глины болѣе 2-хъ саженей находились слои плывучаго песка. — Въ этомъ,

ственно изслѣдованіе земли подъ основаніемъ строенія простирается по большей мѣрѣ до 7-ми саженей.

Если фундаментъ зданія предполагается заложить подъ водою, то глубина развѣдки увеличится всею глубиною воды, которая кажется никогда не была болѣе 5 саженей, исключая строенія, производимыя въ большихъ глубинахъ моря. Но въ этомъ случаѣ употребляютъ накидной способъ (pierres perdues), который позволяетъ строенію принять большую осадку.

Вотъ всѣ случаи строительнаго искусства, въ которыхъ производится изслѣдованіе грунта для опредѣленія толщины и породы слоевъ, составляющихъ земной черепъ. Оно, какъ мы видѣли, никогда не простирается за 100 футовъ глубины.

Самая большая глубина, на которую проникаютъ въ землю въ строительномъ искусствѣ.

Въ устроеніи буравленыхъ колодцевъ (puits artésiens), проникаютъ иногда на гораздо большую глубину.

впрочемъ весьма частномъ, случаѣ, конечно могла бы произойти осадка.

Если по близости не существуетъ зданій, свидѣтельствующихъ о достаточномъ сопротивленіи поддерживающаго ихъ грунта, то не излишнею была бы предосторожность развѣдывать землю на глубину болѣе показанныхъ здѣсь, вообще, 7 саженей.

Этотъ родъ сооруженій, по разнообразнымъ его приложеніямъ во многихъ техническихъ предметахъ, не можетъ быть чуждъ никому изъ строителей; но такъ какъ онъ собственно принадлежитъ къ горному искусству, то не будетъ имѣть мѣста въ предлагаемыхъ здѣсь способахъ изслѣдованія грунтовъ, употребляемыхъ въ искуствѣ построеній.

Внѣшніе признаки свойства верхняго слоя земли.

Внѣшній видъ поверхности земли иногда зависитъ отъ свойства верхнихъ ея слоевъ, обнаженныхъ или покрытыхъ тонкимъ растительнымъ слоемъ.

При общемъ обзорѣ мѣстоположенія, легко отличаются угловатыя, неровности скалистой почвы отъ округленныхъ глинистыхъ холмовъ или отъ сыпучихъ песковъ, которыхъ неровности имѣютъ видъ обметенной вѣтромъ поверхности. Растительныя и болотистыя почвы также отличаются наружнымъ видомъ, представляющимъ почти горизонтальныя равнины.

Другіе еще признаки могутъ привесть къ заключенію о породѣ верхнихъ слоевъ земли, лежащихъ непосредственно подъ слоемъ дерна или чернозема. Напримѣръ, извѣстно, что сосновый лѣсъ растетъ преимущественно на пескѣ, ель и крупная береза на глинѣ, мелкій лѣсъ и кусты на черноземѣ и болотной почвѣ, и т. п.

Но, ни подробное разсмотрѣніе породъ верхняго слоя земли, ни наружный видъ его изгибовъ, не могутъ дать положительнаго свѣдѣнія о покрытыхъ имъ пластахъ, если они не показываются на земной поверхности. Опредѣленіе ихъ породъ, толстоты, обширности и наклоненія, производится непосредственно вскрытіемъ земли, или извлеченіемъ образцовъ изъ извѣстной ея глубины.

Вскрытый грунтъ въ близкомъ разстояніи отъ мѣста изысканій.

Если не въ дальномъ разстояніи отъ мѣста изысканій, находятся колодцы или крутые откосы земли, образовавшіеся отъ произведенныхъ естественнымъ дѣйствіемъ обваловъ, то опредѣленіе породъ и толщины слоевъ на вскрытую такимъ образомъ глубину, иногда не требуетъ другихъ мѣръ: потому что внутреннее устройство земли бываетъ часто послѣдовательными, мало наклоненными слоями, значительнаго протяженія и равномѣрной толщины, по крайней мѣрѣ на малыхъ разстояніяхъ.

Вырываніе ямъ въ верхнемъ слоѣ земли.

Поверхностный слой земли состоитъ по большей части изъ дерна или мха на мягкой растительной или болотистой землѣ.

Толщину верхняго слоя узнать можно вырывая въ немъ яму; но если нужно часто повторять развѣдку, то для скорости достаточно употребить ручной желѣзный *щупъ*

(ф. 1) или обыкновенный ломъ, или даже заостренный деревянный колъ.

Ручной щупъ (фиг. 1).

Снявъ лопатою дернъ, вдавливаютъ или вбиваютъ щупъ колотушкою въ землю до тѣхъ поръ, пока не замѣтятъ гораздо большаго сопротивленія.

Извлеченіе щупомъ образца земли.

Когда сверхъ того хотятъ извлекать щупомъ образцы земли, тогда на концѣ его дѣлаютъ небольшую вырѣзку или зарубку.

Чтобъ захватить часть земли, до которой достигла зарубка, стоитъ только заложивъ инструментъ повернуть его, и потомъ вытаскивать, не поворачивая болѣе.

Если конецъ щупа проникнетъ въ хрящъ или встрѣтитъ камень, то образца извлечь имъ невозможно.

Въ послѣднемъ случаѣ щупъ получаетъ совершенный отбой, а первый случай узнаютъ по тренію, сообщающему инструменту содроганіе.

Чтобъ узнать породу каменистаго или хрящеваго материка, до котораго достигли щупомъ, вырываютъ яму.

Большой щупъ. (ф. 2).

Для изслѣдованія грунта на глубину до полутора саженей, съ успѣхомъ употребленъ былъ Французскимъ Инженеромъ Гури усовершенствованный щупъ съ нарѣзками (ф. 2).

Для заложенія его, вырываютъ небольшую ямку, становятъ въ нее щупъ отвѣс-

но и вбиваютъ въ мягкую землю ручными колотушками, а въ твердую, деревянною бабою, вѣсомъ отъ 3-хъ до 4-хъ пудовъ, посредствомъ небольшаго копра.

Чтобъ уменьшить сопротивленіе земли, щупъ постепенно утоняется къ нижнему концу, но чтобъ между тѣмъ его не ослабить, дѣлаютъ послѣднее утоненіе, начиная на нѣсколько дюймовъ отъ оконечности, которую навариваютъ сталью, а самый конецъ округляютъ.

Верхъ головы щупа немного округленъ для лучшаго принятія удара; если же полагаютъ бить щупъ чугунною колотушкою или бабою, то голову должно обдѣлать сталью.

Два отверстія: для кольца и рукоятки, просверлены въ головѣ, одно ниже другаго крестообразно, чтобы не слишкомъ ослабить средину головы. Уменьшеніе этими отверстіями сопротивленія головы замѣняется увеличеніемъ ея діаметра.

По забитіи щупа, продѣваютъ рычагъ *a* въ нижнее ушко и двое рабочихъ поворачиваютъ инструментъ, дѣлая менѣе цѣлаго оборота. Тогда, находящаяся въ плоскости вращенія нарѣзокъ, земля войдетъ въ нихъ, вытѣснивъ попавшую при забивкѣ.

Образецъ будетъ чище, если нарѣзки залить саломъ.

Впрочемъ, данная имъ наклонность непозволяетъ захватывать землю при опущеніи щупа.

Для вытаскиванія употребляютъ тотъ же коперъ, снявъ бабу и привязавъ веревку къ кольцу щупа.

Иногда дѣлаютъ самую голову щупа кольцомъ, которое служитъ попеременно для повертыванія и для вытаскиванія.

Въ этомъ случаѣ должно давать кольцу большую толщину для сопротивленія ударамъ при забивкѣ и крученію во время повертыванія.

Этотъ инструментъ не можетъ дать никакого свѣдѣнія о породѣ и толщинѣ достигнутаго имъ скалистаго пласта или пройденнаго крупнаго хряща, который нарѣзки захватитъ не могутъ.

Причины ограниченности употребленія щуповъ.

Вообще, вдавливаніемъ и вбиваніемъ можно проникнуть только въ мягкую землю, и то на небольшую глубину, потому что сопротивленіе возрастаетъ въ этомъ случаѣ по мѣрѣ углубленія, отъ увеличивающагося тренія и сжатія проходимой толщи.

Средство привесть треніе и боковое сжатіе земли въ независимость отъ углубленія инструмента.

Треніе и боковое сжатіе земли можно сдѣлать независимымъ отъ углубленія инструмента, если увеличить толщину его оконечности. Тогда откроется въ землѣ скважина, до стѣнъ которой стержень инструмента касаться не будетъ.

Но чтобъ въ тоже время не произвесть сжатія земли по направленію движенія инструмента, возрастающаго по мѣрѣ углубленія, должно заострить оконечность, которая будетъ вытѣснять землю, производя одно только боковое сжатіе, независящее отъ углубленія.

Средство уничтожить сжатіе земли по направленію движенія вдавливаемаго или вбиваемаго инструмента.

Это вытѣсненіе земли требуетъ однако большаго усилія, особенно въ нѣсколько плотныхъ породахъ. Для уменьшенія его должно уменьшить уголъ, составляемый поверхностью оконечности съ направленіемъ ея движенія.

Средство уменьшить боковое сжатіе земли.

Но дѣлая оконечность болѣе отлогою, мы увеличиваемъ ея длину; слѣдовательно уменьшая усиліе, потребное для вытѣсненія земли, мы увеличиваемъ сопротивленіе, происходящее отъ тренія, которое въ началѣ уменьшить старались.

Уменшить въ тоже время боковое сжатіе земли и треніе вдавливаемаго или вбиваемаго инструмента, не возможно.

Сверхъ того, многія породы столь мало сжимаемы, что въ нихъ никакъ нельзя проникнуть отвѣснымъ вдавливаніемъ или вбиваніемъ острія.

Несжимаемыя породы не уступаютъ вдавливанію и вбиванію острій.

Давленію же остраго орудія, дѣйствующему наклонно къ поверхности тѣла, только самыя твердыя породы не уступаютъ.

Усиліе, которому уступаютъ всѣ породы, исключая самыхъ твердыхъ. (ф. 3).

Этого достаточно, чтобъ положить общія условія для устройства приборовъ, производящихъ въ землѣ отвѣсныя скважины.

Общія условія для устройства приборовъ, производящихъ въ землѣ отвѣсныя скважины, извлеченныя изъ предыдущихъ разсужденій.

Они должны быть шире стержня, къ которому прикрѣплены, оканчиваться заостреннымъ лезвеемъ или концемъ, и имѣть небольшую длину. Поверхность прикасанія инструмента съ землею должна быть наклонна къ направленію ея движенія, а заостренный конецъ или лезвее, должны также составлять малый уголъ *a* (фиг. 3), съ поверхностью проникаемой толщи.

Общій видъ приборовъ.

Всѣмъ этимъ условіямъ вмѣстѣ удовлетворить могутъ только винтообразные приборы, дѣйствующіе вращательнымъ движеніемъ съ помощію несильнаго нажима.

Проницаніе твердѣйшихъ породъ.

Твердыя породы, которыя такимъ способомъ непосредственно проникнуть невозможно, должно прежде разбить, и потомъ уже дѣйствовать въ измельченной части, по предыдущимъ условіямъ.

Дополненіе къ общимъ условіямъ.

Къ общимъ условіямъ слѣдуетъ еще прибавить, что въ изслѣдованіи грунтовъ вынимаютъ отдѣленныя инструментомъ части, для полученія образца проходимой породы.

Въ несжимаемой же толщѣ иначе и нельзя сдѣлать скважину.

Инструментъ, употребляемый для открытія въ землѣ скважины, называется *зем-*

леныль буромъ, а приборы, прикрѣпленные къ концу буроваго стержня, называютъ *буровыль наконечникомъ* или *напарьемъ*, или еще собственно *буромъ*.

Описаніе буровыхъ наконечниковъ.

Читая сочиненія, писавшихъ объ этомъ предметѣ, особенно въ приложеніи его къ открытію буравленыхъ колодцевъ (*Héron de Villefosse*, *Mondot*, *Garnier*, *Waldauf* и проч.) я нашелъ во всѣхъ, болѣе или менѣе подробныя описанія устройства тѣхъ же напарьевъ, въ произвольномъ порядкѣ, и съ объясненіемъ причинъ расположенія только нѣкоторыхъ ихъ частей.

Недостатокъ существующихъ описаній буровыхъ напарьевъ.

Описанія *Мондо* (*note sur les sondes de terre*) и *Гарнье* (*traité sur les puits artésiens*) гораздо полнѣе предшествовавшихъ имъ сочиненій; писавшіе же послѣ нихъ можно сказать только списывали, дѣлая иногда нѣкоторыя незначительныя измѣненія. Но и самые первые писатели, также Мондо и Гарнье, собирали свѣдѣнія о буровыхъ инструментахъ у людей занимавшихся буреніемъ, какъ мастерствомъ, по принятому издавна обычаю.

Разсматривая же буреніе земли какъ искуство, надлежало бы, кажется, при описаніи напарьевъ, показать причины расположенія каждой ихъ части, для удостовѣренія чи-

тателей въ томъ, что оно не произвольно, а сообразно съ свойствами буримой породы земли.

Въ самомъ дѣлѣ, изъ сходства инструментовъ, употребляемыхъ во всѣхъ странахъ Европы для тѣхъ же горныхъ породъ, должно заключить, что устройство ихъ удовлетворяетъ одинаковымъ условіямъ; т. е., что когда извѣстно какого рода механическимъ дѣйствіямъ легче уступаетъ данная порода земли и опредѣлены другія ея свойства, — то устроеніе всѣхъ частей напарья также будетъ опредѣлено.

Я постараюсь сдѣлать такого рода изложеніе устройства буровыхъ напарьевъ, считая излишнимъ описывать всѣ измѣненія, не представляющія существенной разницы, по зависящія отъ навыка и искуства рабочихъ кузнецовъ и бурильщиковъ, или относящіяся собственно къ буренію колодцевъ.

Неудачно же придуманные инструменты, вовсе упоминаемы не будутъ.

Подробное опредѣленіе вида напарьевъ, зависитъ отъ частныхъ свойствъ буримыхъ породъ.

Выведенныя нами общія условія недостаточны для подробнаго опредѣленія вида напарьевъ. Различныя свойства составныхъ частей буримой породы и степень сцѣпленія ихъ между собою, даютъ новыя условія, не оставляющія почти ничего неопредѣленнаго въ устройствѣ напарьевъ. Оно по этой причинѣ различно для каждой породы грунта.

Порядокъ описанія напарьевъ принятъ по степени плотности буримыхъ породъ.

Слѣдуя порядку по степени плотности буримыхъ породъ земнаго черепа, мы опишемъ устройство напарьевъ для жидкихъ земель, и остановясь на степени густоты, требующей сильнаго вдавливанія, обратимся къ песчанымъ плывучимъ породамъ.

Въ этихъ породахъ мы дойдемъ до той степени влажности, которая способствуетъ болѣе къ соединенію частицъ песка, нежели къ ихъ раздѣленію. Потомъ разсмотримъ способы буренія въ сыпучемъ грунтѣ, переходя отъ мелкаго песка къ крупному гравію и отдѣльнымъ кускамъ.

Продолжая описанія въ томъ же порядкѣ, мы обратимся вновь къ мягкимъ землямъ, имѣющимъ нѣкоторую плотность, происходящую отъ собственнаго сцѣпленія, или отъ содержащей ими нѣкоторой степени влажности.

Отсюда перейдемъ къ вязкой землѣ, которая, будучи весьма суха, дѣлается твердою породою; и наконецъ покажемъ способъ буренія въ однородномъ мягкомъ каменномъ пластѣ.

Напарья для крѣпкихъ каменныхъ породъ опишемъ, начиная съ отдѣльныхъ кусковъ, которыхъ цѣльными вынуть нельзя, и окончимъ способами буренія сквозь самыя твердыя песчаниковыя и гранитныя толщи.

Плывучій и сыпучій грунты.

Меньшая степень сцѣпленія частицъ находится въ плывучихъ или сыпучихъ породахъ, въ которыхъ не иначе можно открыть отвѣсную скважину, какъ очищая отверстіе и поддерживая его стѣны, такъ называемою *обсадною трубою* (*coffre*), о которой будемъ говорить ниже.

Плывучія и сыпучія земли вынимать можно только *черпакомъ*, т. е. сосудомъ, имѣющимъ сомкнутые бока и дно. Размѣръ его долженъ быть немного менѣе отверстія трубы, которое дѣлается отъ 2-хъ и до 8 дюймовъ въ поперечникѣ.

Жидкая земля.

Жидкій грунтъ состоитъ изъ растворенной земли, его можно выдавливать съ большимъ или меньшимъ усиліемъ, смотря по степени густоты грязи.

Цилиндрическій черпакъ (фиг. 4).

Для вычерпыванія водяной грязи или воды, можно опускать на веревкѣ цилиндръ, изъ листоваго желѣза, съ клапаномъ на днѣ (фиг. 4).

Если грязь довольна густа, то увеличиваютъ вѣсъ цилиндра, придѣлывая къ нему стержень, который можно привинтить и къ самому буровому стволу, когда грязь такъ густа, что надобно въ нее вдавливать черпакъ.

Плывучій песокъ.

Иногда песокъ проникнутъ водою до такой степени, что онъ плыветъ, но грязи не составляетъ, потому что въ водѣ не распускается.

Въ него гораздо труднѣе вдавливать цилиндрическій черпакъ, нежели въ разжиженную землю.

Коническій черпакъ(ф. 5).

Здѣсь уже мы находимся въ необходимости, для успѣшнаго углубленія напарья, устроить его по выведеннымъ выше общимъ условіямъ, т. е. дать черпаку коническій видъ, и придѣлавъ винтовый приборъ, углублять его вращательнымъ движеніемъ съ помощью нажима.

Песокъ не сжимаемъ, но легко уступаетъ наклонно входящему въ него острію; по этой причинѣ винтовый приборъ долженъ имѣть крупною и глубокую нарѣзку; достаточно придѣлать къ черпаку свернутый винтомъ и заостренный желѣзный конецъ (ф. 5).

Выдавливаніе песка весьма затруднительно, особенно когда онъ не такъ много содержитъ воды, чтобъ имѣть свойство плывучести.

Но тогда онъ можетъ удерживаться треніемъ своихъ частицъ на мало наклонной поверхности.

Архимедовъ винтъ. (ф. 6).

Пользуясь этимъ свойствомъ можно захватить песокъ винтовою поверхностью малаго хода.

По причинѣ несжимаемости песка, стволъ винта долженъ быть тонокъ, а чтобъ не-

сокъ не осыпался съ боковъ, надобно закрыть винтъ колпакомъ.

Такимъ образомъ составится *Архимедовъ винтъ* (Ф. 6).

Стѣны его и винтовая поверхность сдѣланы изъ толстаго листоваго желѣза и входятъ въ песокъ ребромъ, слѣдственно мало его вытѣсняютъ. Винтовый конецъ оси способствуетъ углубленію напарья.

Винтовая поверхность можетъ занимать только часть цилиндра; она должна дѣлать тѣмъ болѣе оборотовъ, чѣмъ песокъ плывучѣе. Двѣ поверхности, каждая въ полтора оборота, какъ показано на фигурѣ, вѣроятно будутъ почти всегда достаточны *).

---

*) Замѣчательно, что этотъ инструментъ весьма мало извѣстенъ, и врядъ ли былъ кѣмъ либо употребленъ. — Между тѣмъ, недостатокъ въ способахъ извлекать плывучій и сыпучій песокъ, чувствуютъ всѣ занимающіеся буреніемъ земли. Въ упомянутомъ сочиненіи Гарнье описанъ приборъ, изобрѣтенія г. Беллонета, основанный на тѣхъ же началахъ, но гораздо сложнѣе; онъ приспособленъ собственно къ буренію колодцевъ, и можетъ дѣйствовать успѣшно только въ сухомъ сыпучемъ пескѣ.

Употребленіе показаннаго здѣсь Архимедова винта менѣе ограничено; онъ описанъ въ первый разъ г. Бодемуленемъ: (Recherches théoriques et pratiques sur la fondation par immersion des ouvrages hydrauliques); но самимъ имъ употребленъ не былъ.

Можно сжать захваченный песокъ, если закрыть цилиндръ плотно прикрѣпленною крышкою.

Тогда ввинтивъ напарье крѣпко въ землю, песокъ вытѣснитъ большую часть содержащей имъ воды чрезъ скважины, сдѣланныя въ крышкѣ.

Не трудно устроить этотъ приборъ такъ, чтобъ можно было увеличивать длину цилиндра, наставляя его добавочными цилиндрическими стѣнами. Для высыпанія выпутаго песка, всякій разъ снимается крышка.

Сыпучія породы.

Сыпучія породы состоятъ изъ болѣе или менѣе мелкихъ каменистыхъ частей, неимѣющихъ достаточной связи для того, чтобъ удержаться самимъ собою въ видѣ куска; таковъ сухой чистый песокъ, или хрящъ.

Ихъ можно выдавливать хотя съ бóльшимъ затрудненіемъ, нежели плывучій грунтъ, употребляя для того коническій черпакъ, (фиг. 5).

Неудобство коническаго черпака.

Этотъ черпакъ имѣетъ мало вмѣстительности, онъ прикрѣпляется къ буровому стержню, который вынимаютъ изъ скважины, каждый разъ по наполненіи черпака пескомъ.

Это дѣйствіе, общее всѣмъ родамъ прикрѣпленныхъ къ буровому стволу напарьевъ, вынимающихъ землю, тѣмъ продолжительнѣе, чѣмъ глубина отверстія болѣе, и тѣмъ

чаще повторяется для произведенія извѣстной глубины скважины, чѣмъ менѣе количество вынутой при каждомъ разѣ земли.

Черпакъ съ клапаномъ. (фиг. 7).

По этой причинѣ былъ употребленъ на большой глубинѣ жестяной цилиндрическій черпакъ, длиною до 5 футовъ, и 4 дюйма въ діаметрѣ. Оконечность цилиндра укрѣплена желѣзнымъ кольцомъ, удерживающимъ клапанъ. Для груза придѣланъ стержень въ 4 или 5 фут. длиною (Фиг. 7).

Когда инструментъ спущенъ на дно отверстія, посредствомъ веревки, привязанной къ кольцу стержня, тогда поднимаютъ его на высоту болѣе сажени, потомъ вдругъ спущаютъ подобранную веревку, и цилиндръ падаетъ на дно отверстія.

По повтореніи этаго дѣйствія нѣсколько разъ, черпакъ наполнится пескомъ который при каждомъ ударѣ входитъ въ него, отворяя клапанъ.

Архимедовъ винтъ. (ф. 6).

Мы сказали, что смоченный до нѣкоторой степени песокъ можетъ держаться на мало наклонной поверхности; тоже свойство имѣетъ и сухой песокъ, только въ меньшей мѣрѣ; слѣдственно устроеніе напарья, по общимъ условіямъ, будетъ въ этомъ случаѣ тотъ же Архимедовъ винтъ. (Фиг. 6).

Очень сухой мелкій песокъ, частью высыпается изъ Архимедова винта, во время его

подыманія; такъ, что если скважина глубока, то полезно было бы наливать въ нее воду, чтобы смочивъ песокъ, придать нѣкоторое сцѣпленіе его частицамъ.

Это же папарье употреблять можно въ крупномъ пескѣ и даже въ мелкомъ хрящѣ.

Но чѣмъ крупнѣе зерны песка, тѣмъ труднѣе проникать его рѣзцами, которые впрочемъ закругляются для того, чтобъ менѣе встрѣчали сопротивленія, и дѣлаются изъ стали, также какъ и винтовый конецъ ствола.

Когда хрящъ крупенъ, то ребро рѣзца упрется въ камешки, и не въ состояніи будетъ ихъ раздвинуть, чтобъ между ними пройти.

Штопорный буръ. (фиг. 8. и 9).

Острый конецъ, напротивъ того, всегда откроетъ промежутки хряща; слѣдственно для буренія въ хрящѣ, вмѣсто винтовой поверхности, надобно сдѣлать заостренную винтовую вѣтвь, подобно штопору.

Такъ какъ крупный хрящъ не уступаетъ давленію ребра, то нельзя закрыть напарья колпакомъ, а потому хрящъ долженъ держаться въ немъ, упираясь на плотно засѣвшіе камешки въ винтовыхъ промежуткахъ вѣтви.

Эти промежутки должны быть малы, когда *штопорный буръ* употребляется для буренія въ мелкомъ хрящѣ.

Слишкомъ отлогій конецъ, зацѣпившись за какое нибудь твердое препятствіе, можетъ сломиться при подыманіи напарья, а потому лучше сдѣлать двѣ винтовыя вѣтви (фиг. 8).

Онѣ должны быть стальныя, толщиною по крайней мѣрѣ въ $\frac{3}{4}$ дюйма.

Въ крупномъ хрящѣ бурятъ одною винтовою вѣтвью (ф. 9).

Плотно лежащій мелкій камень, или крупный хрящъ. (Фиг. 10 и 11).

Если крупный хрящъ или мелкій камень лежитъ такъ плотно, что его нельзя разрыхлить штопорнымъ буромъ, то употребляютъ сперва напарья (ф. 10. и 11).

Ими разрыхляютъ камни; вторымъ же изъ нихъ можно и разбивать, попеременно вращая и производя отвѣсные удары. Потомъ дѣйствуютъ штопорными бурами.

Штопорнымъ буромъ можно вынуть со дна отверстія отдѣльные камни, если ихъ толщина не болѣе внутренняго діаметра штопора.

Мягкія земли.

Мягкія или рыхлыя породы, имѣющія нѣкоторую степень сцѣпленія, могутъ удерживаться отвѣсно въ стѣнахъ отверстія, и отдѣльно въ видѣ кусковъ большаго или меньшаго объема.

Онѣ легко уступаютъ лезвею рѣзца, и держатся на наклонной поверхности.

Два послѣднія условія привели насъ предъ симъ къ устройству напарья, подобному Ар-

химедову винту: здѣсь же, по свойству сцѣпленія частицъ, а въ иныхъ случаяхъ и нѣкоторой вязкости земли, не нужно дѣлать болѣе одного оборота винтовой поверхности.

Стѣны буровой скважины не осыпаются; слѣдственно, пользуясь свойствомъ земли удерживаться въ видѣ куска, можно сдѣлать боковой рѣзецъ, оставивъ въ боку цилиндра вертикальное отверстіе, котораго ребра были бы не въ равномъ разстояніи отъ оси вращенія.

Одинъ оборотъ винтовой поверхности составляетъ слишкомъ слабое дно, чтобъ можно было укрѣпить въ него стержень, а потому, для большей прочности, придѣлываютъ его къ боку цилиндра; но чтобъ вмѣстѣ съ тѣмъ немного уменьшить діаметръ напарья, можно изогнуть его стержень, такъ, чтобы направленіе буроваго стержня, т. е., оси вращенія, проходило между срединою и бокомъ цилиндра (фиг. 12). Ложки. (фиг. 12; 13, 14 и 15).

Такъ какъ ствола здѣсь не будетъ, то въ винтовой поверхности, служащей дномъ напарья, остается вырѣзка винтоваго вида.

Если буровая скважина полна водою, то верхъ напарья надобно закрыть, (фиг. 12, bis), чтобы вода не вымывала землю во время подыманія бура.

Это напарье называется *ложкою*; его дѣлаютъ изъ листоваго желѣза, а рѣзцы бываютъ иногда стальные.

Для весьма рыхлыхъ и почти сыпучихъ породъ, боковое отверстіе должно быть очень узко; а такъ какъ для лучшаго дѣйствія боковаго рѣзца нужно, чтобъ разность разстояній ребръ отверстія до оси вращенія была довольно велика, то въ этомъ случаѣ за направляющую цилиндра возмемъ спираль (ф. 13).

Чѣмъ болѣе плотность породы, тѣмъ болѣе открываютъ напарье и дѣлаютъ цилиндръ круглый (ф. 12).

Въ развѣдкахъ на малую глубину употребляютъ ложку не болѣе 6 дюймовъ длиною и 2 дюймовъ въ діаметрѣ; тогда ее выковываютъ изъ одной массы съ стержнемъ, (ф. 14) или проще: свертываютъ въ трубку расплющенный конецъ стержня (ф. 15 и 16).

Послѣднимъ изъ этихъ напарьевъ (ф. 16) можно довольствоваться для буренія во всѣхъ породахъ земляника, которыя уступаютъ рѣзцу, кромѣ самыхъ плывучихъ и мелкихъ сыпучихъ; ибо весьма рыхлая и почти сыпучая земля можетъ удержаться въ видѣ куска, когда она въ маломъ объемѣ.

Въ вязкой и твердой землѣ, по причинѣ малаго размѣра и округленія всѣхъ частей напарья, сопротивленіе его дѣйствію незна-

чительно; впрочемъ можно его усилить винтовымъ концемъ (ф. 17).

При проходѣ скважины во время опущенія и подыманія бура, должно поворачивать ложку въ противную сторону направленія боковаго рѣзца, для того, чтобъ не зацѣплять за стѣны отверстія; иначе образцы будутъ не вѣрны и буреніе продолжится долѣе, отъ наполненія скважины осыпающеюся землею. Зацѣпивъ же рѣзцомъ за твердое препятствіе, можно повредить напарье.

Описанныя выше свойства породъ земли, изъ которыхъ мы вывели устроеніе ложекъ, могутъ принадлежать сжимаемымъ: таковы растительныя земли, землистый песокъ и т. п., и несжимаемымъ породамъ, какъ напримѣръ: мелкій мокрый песокъ, содержащій такую степень влажности, которая служитъ къ сцѣпленію его частицъ; также песокъ, содержащій малое количество связывающей его земли, и т. п.

Простой винтъ.(ф.18).

Основываясь на общихъ условіяхъ для устроенія буровыхъ напарьевъ, которыя я считаю излишнимъ повторять, найдемъ, что въ сжимаемыя породы можно проникать обыкновеннымъ, утоняющимся къ концу, винтомъ *) (ф. 18).

---

*) Этотъ инструментъ употребленъ былъ Г. Генералъ-Лейтенантомъ Деспремомъ, въ произведенномъ имъ бурении дна р. Невы въ С. Петербургѣ.

Образецъ земли вынимается винтовою нарѣзкою. Если земля имѣетъ весьма мало сцѣпленія, то надобно удержать ее, закрывъ винтъ колпакомъ. Тогда онъ обращается въ Архимедовъ винтъ, котораго лучшее устройство показано выше.

Земля, имѣющая нѣкоторое сцѣпленіе, можетъ удержаться въ открытыхъ нарѣзкахъ винта.

Чѣмъ менѣе сжимаема проходимая порода, тѣмъ стволъ винта долженъ быть тонѣе, а нарѣзки глубже, для произведенія скважины того же діаметра.

Ввинтивъ напарье, подымаютъ его прямо, при чемъ вошедшая въ нарѣзки земля, отрывается отъ стѣнъ отверстія.

Это дѣйствіе требуетъ большаго усилія, когда буримая порода весьма тверда или вязка. Уменьшить же поверхность отрыванія нельзя, потому что тогда винтовый ходъ будетъ очень широкъ; слѣдственно произведетъ сильное сжиманіе земли, которая при большой твердости всегда бываетъ мало сжимаема.

Изъ этаго слѣдуетъ, что простой винтъ можно употреблять въ нѣсколько сжимаемыхъ породахъ, не очень вязкихъ и не твердыхъ, но имѣющихъ достаточную плотность для того, чтобъ удерживаться въ открытыхъ нарѣзкахъ.

Вязкая земля, какова мокрая чистая глина, липнетъ къ напарью; слѣдственно, для уменьшенія сопротивленія его дѣйствію, надобно уменьшить поверхность прикасанія напарья съ землею. Впрочемъ, вязкія земли имѣютъ всѣ свойства, на которыхъ основано устроеніе ложекъ. Вязкая глина

Для уменьшенія поверхности прикасанія, и съ тѣмъ вмѣстѣ сопротивленія вязкой земли, боковое отверстіе ложки будетъ большое; оно займетъ одну треть и до половины цилиндра, смотря по степени вязкости глины. Ложка (ф. 19).

Можно еще уменьшить поверхность напарья съузивъ его вверху, вмѣсто того, чтобъ располагать боковыя ребры по производящимъ цилиндра, какъ въ другихъ ложкахъ.

По причинѣ значительной плотности вязкихъ породъ, ложка дѣлается изъ кованаго желѣза.

Винтовая поверхность, служащая дномъ и рѣзцомъ ложекъ, здѣсь также остается, сколько умѣститься можетъ въ части цилиндра.

Ребро рѣзца должно проходить чрезъ центръ открываемаго въ землѣ цилиндрическаго отверстія, для того, чтобъ земля была подрѣзана по всей площади сѣченія скважины.

Вырѣзанный цилиндрическій кусокъ земли держится собственною вязкостью, прилъ-

нувъ ко внутренной поверхности ложки, и упираясь на нижній рѣзецъ, который наклоняютъ довольно много, для того, что еслибъ ему случилось зацѣпить за что нибудь твердое во время буренія, то онъ бы могъ соскользнуть не повредившись.

Обыкновенно, рѣзецъ дѣлаютъ стальной. Боковыя ребры заострены. Имъ не нужно находиться на разныхъ разстояніяхъ отъ оси вращенія, ибо по причинѣ липкости и вязкости глины, этимъ не только не облегчили бы дѣйствія, но еще болѣе затруднили, потому что прилипшая къ спинѣ ложки глина тянулась бы за нею во все время ея вращенія.

Отсюда слѣдуетъ, что ось вращенія, т. е. направленіе буроваго ствола, должна быть по направленію оси цилиндра, котораго часть представляетъ здѣсь спина ложки. (фиг. 19).

Буреніе сквозь валежникъ, сверло. (фиг. 20)

Если случится, что буровая скважина попадетъ на лежащее въ землѣ дерево, тогда его просверливаютъ напарьемъ, совершенно подобнымъ обыкновенному плотничному сверлу, только большаго поперечника, по принятому для буровой скважины діаметру. Ребры его стальныя и остро отпущены. (ф. 20).

Сухая глина.

Буреніе въ сухой глинѣ было бы очень медленно, если бъ захотѣли размягчать ее водою, для того, чтобъ можно было употребить предыдущую ложку, ибо хотя поверх-

ность сухаго глинистаго материка скоро растворяется водою, но толщина смоченнаго слоя весьма мала.

Размягченіе глины на большую глубину требуетъ продолжительнаго времени; даже всегда лежащія подъ водою, плотныя глиняныя толщи, едва на 1 футъ бываютъ ею проникнуты.

Твердая сухая глина уступаетъ рѣзцу, наклоненному къ ея поверхности, но дѣйствіе его болѣе походитъ на скобленіе, ибо нельзя глубоко запустить рѣзецъ, не подвергнувъ его поврежденію; отдѣленные же имъ части распадаются на мелкіе куски, не имѣющіе между собою никакой связи. Горные работники называютъ это *мукою*.

Инструментъ, проникающій твердыя толщи, долженъ имѣть при большой массѣ малый поперечникъ, для прочности его и для уменьшенія усилія при буреніи. Слѣдственно, въ открываемомъ отверстіи не будетъ оставаться довольно пустоты, чтобы можно было къ тому же напарью придѣлать ложку или черпакъ для вынимания муки.

Сверло (*trépan*) (ф. 31).

По этой причинѣ, напарья, разрушающія твердыя породы, будутъ состоять изъ однихъ только рѣзцовъ, которые должны быть стальные, и притомъ толсты и коротки, для большаго сопротивленія.

Оконечность напарья довольно широка для того, чтобъ не изломалась въ твердой породѣ.

Рѣзцы располагаются однообразно по обѣимъ сторонамъ оси вращенія; иначе сопротивленіе ходу напарья было бы не одинаково во всѣхъ его положеніяхъ, отъ чего буровая скважина могла бы скривиться.

По общимъ условіямъ устройства напарьевъ, рѣзцы должны быть загнуты для составленія малаго угла съ внутреннею поверхностію скважины; для составленія же ребрами боковыхъ рѣзцовъ малаго угла съ направленіемъ ихъ движенія, должно чтобъ они представляли винтовую линію вокругъ оси вращенія бура.

Чтобы боковыя ребры дѣйствовали по всей своей длинѣ, надобно чтобъ напарье постепенно съуживалось отъ верха къ низу.

Таково *ленточное сверло* (*trépan rubané*), сдѣланное изъ свернутой стальной полосы (фиг. 21.) *)

---

*) Я не говорю о выдѣлкѣ инструментовъ, потому что она относится къ кузнечному мастерству. Въ сочиненіи Г. Гарнье, о которомъ я уже упоминалъ, находится описаніе выдѣлки этаго сверла, названнаго имъ *ленточнымъ*. Она требуетъ искусныхъ мастеровъ; отъ того, ленточное сверло мало употребляется.

Предыдущія условія, которымъ оно совершенно удовлетворяетъ, относятся не къ одной сухой глинѣ, но и ко всѣмъ однороднымъ каменнымъ породамъ, которыя уступаютъ рѣзцу; слѣдственно его можно употребить въ мергеляхъ, мѣловыхъ, сланцевыхъ и другихъ пластахъ. Однородные камни.

Надобно только увеличивать толщину рѣзцовъ, сообразно степени твердости каменной породы.

Рѣзцы мало углубляются, производя скобленіе; слѣдственно немного увеличится сопротивленіе, если движеніе ихъ будетъ перпендикулярно къ направленію ребръ.

По этому замѣчанію получимъ сверло, болѣе употребительное съ двумя прямыми рѣзцами. (ф. 22). Сверло (ф. 22, 23, 24).

Для самыхъ твердыхъ известковыхъ породъ сверло съ плоскими гранями (ф. 23.) имѣетъ достаточно прочности.

Сверло съ четырьмя рѣзцами, (ф. 24.) проникаетъ даже въ песчаниковыя, не весьма твердыя породы.

Если скважина суха, то, во время буренія сверлами, надобно наливать въ нее воду, для того, чтобъ инструментъ не разгорячался и успѣшнѣе разрушалъ проходимую толщу.

Когда накопится такъ много муки, что нельзя продолжать буреніе сверломъ, то вы-

нимаютъ его изъ скважины, снимаютъ съ бураваго стержня и насаживаютъ, смотря по свойству муки, одинъ изъ показанныхъ нанарьевъ: черпаковъ, ложекъ, штопорныхъ буровъ, и т. д. опускаютъ его въ скважину, захватываютъ и вынимаютъ муку; потомъ опять насаживаютъ сверло и продолжаютъ буреніе.

Отдѣльные камни.

Встрѣчаются иногда отдѣльные камни твердыхъ породъ, которыхъ нельзя захватить штопорнымъ буромъ. Ихъ должно сперва разбить. Здѣсь будутъ дѣйствовать только ударами.

Долоты (ф. 25 и 26).

Острый инструментъ можно для этого употребить тогда только, когда камень плоскій и такъ крѣпко удерживается, что не можетъ повернуться отъ удара; въ противномъ случаѣ остріе будетъ по немъ скользить.

Тогда надобно сдѣлать нанарье съ широкою оконечностью въ видѣ *долота* (ф. 25).

Очень твердые камни, содержащіе много кремнистыхъ частей, нельзя разбить острого заостреннымъ ребромъ. Долото изломается прежде нежели расколется камень.

Плоская оконечность успѣшнѣе дѣйствуетъ, потому что раскалываніе отдѣльныхъ камней такихъ породъ дѣлается не измельченіемъ всѣхъ частей, а отдѣленіемъ твердыхъ

кусковъ отъ связывающаго ихъ вещества, меньшаго сопротивленія. По этой же причинѣ расширеніе долота дѣлать надобно зубцами, а не клиномъ (ф. 26. *le hardi*).

Можно также разбить камень и плоскимъ пестомъ, если онъ лежитъ на каменной же породѣ.

Неоднородныя каменныя породы.

Въ сплошныхъ неоднородныхъ каменныхъ толщахъ, каковы, наприм. песчанниковыя и гранитныя, не иначе можно сдѣлать отвѣсную цилиндрическую скважину, какъ измельчая ихъ постепенно въ самомъ днѣ отверстія и очищая образовавшуюся отъ того муку. Эти породы не уступаютъ никакому давленію, а только удару и нѣсколько тренію.

Условія для устройства буровыхъ наконечниковъ, собственно бурами называемыхъ (у Французовъ, *ciseaux*) долота, ф. 27, 28, 29, 30, 31).

Ударами плашмя инструментъ не произведетъ никакого дѣйствія; слѣдственно оконечность его должна представлять грани, составляющія между собою ребра или острія. Углы граней должны быть тѣмъ тупѣе, чѣмъ тверже камень.

Буръ приподымаютъ и пускаютъ упасть всею его тяжестью, потомъ вновь подымаютъ и т. д., поворачивая немного при каждомъ разѣ, для того, чтобъ ребры или острія били всякій разъ по другому мѣсту.

Расположеніе ребръ или острій въ семъ случаѣ почти произвольно, ибо здѣсь одно

только условіе: чтобъ ребры исходили радіусами изъ центра напарья, для того, чтобъ разрушеніе происходило по всей поверхности дна отверстія, и чтобъ всякій разъ ребры упадали на другое мѣсто.

Условіе для острій состоитъ въ томъ, чтобъ они были расположены однообразно около центра, для равномѣрнаго удара каждымъ изъ нихъ.

Чтожъ до числа ребръ или острій, то чѣмъ ихъ менѣе, тѣмъ менѣе препятствуетъ буренію мука и тѣмъ дальше проникаетъ буръ при каждомъ ударѣ, когда порода не очень тверда. Въ болѣе же твердыхъ породахъ надобно употреблять буры съ большимъ числомъ граней въ оконечности, ибо тогда болѣе будетъ отдѣлено муки при каждомъ ударѣ.

Еще надобно замѣтить, что буры, оканчивающіеся нѣсколькими остріями, не такъ способны скривить скважину какъ другіе, особенно кагда начинаютъ буреніе въ наклонномъ пластѣ. Чѣмъ менѣе ребръ, тѣмъ легче буръ будетъ скользить по наклонной поверхности пласта, и потому долотный буръ скорѣе другихъ скривитъ скважину.

Толщину бура лучше дѣлать одинаковою на нѣсколько дюймовъ отъ конца, для того, чтобъ онъ не засѣлъ въ буримомъ пластѣ. Иногда онъ цилиндрическій, иногда же съ боко-

выми гранями. Первый никогда не затрется въ изломанномъ имъ камнѣ, а второй имѣетъ то преимущество, что дѣйствуетъ разрушительно ребрами при вращеніи бура.

Буровые наконечники имѣютъ различныя названія по расположенію и числу ребръ или острій, наприм. *долотный буръ* (ф. 27) *пальчный*, (ф. 28) *пиковый*, (ф. 29) *остроконечный*, (ф. 30) *звѣздочный*, (ф. 31) и проч.

Китайскій буръ (ф. 32).

Такъ какъ этого рода напарья имѣютъ большую толщину, то можно сдѣлать въ бокахъ высмки, куда бы входила смоченая мука во время буренія. Таково устройство Китайскихъ буровъ (ф. 32) *) Но сложность и непрочность этаго прибора будетъ препятствовать введенію его въ употребленіе.

Обыкновенный способъ продолжительнѣе тѣмъ, что по мѣрѣ накопленія муки, буръ дѣйствуетъ слабѣе, а сквозь слой ея въ 2 или 3 дюйма, даже долотный буръ почти недостигаетъ.

Тогда надобно перемѣнить напарье, вынуть муку и, снова насадивъ буръ, продолжать буреніе. Китайскій же буръ вынимаютъ не прежде, какъ онъ наполнится мукою, а до тѣхъ поръ дѣйствіе его равномѣрно успѣшно.

---

*) Горный журналъ, часть IV. книжка XII. Описаніе опытовъ буренія Китайскимъ способомъ.

*

Общее замѣчаніе для буренія въ каменныхъ породахъ.

Всѣ напарья, разрушающія каменныя породы, должны имѣть стальную оконечность, а для прохлажденія инструмента надобно чтобъ въ скважинѣ была вода.

Необходимость въ иныхъ случаяхъ увеличивать буровую скважину для пропущенія обсадной трубы.

Послѣдовательные слои, составляющіе земной черепъ, состоятъ изъ породъ весьма различной плотности.

Вообще, верхніе слои бываютъ рыхлые, а на большую глубину встрѣчаются самыя твердыя каменныя толщи.

Однако же плотность породъ не всегда увеличивается отъ поверхности, по мѣрѣ углубленія въ землю.

Весьма часто случается, что крѣпкія породы лежатъ на менѣе твердыхъ. Иногда подъ глинянымъ или каменнымъ пластомъ находится сыпучій или плывучій слой земли, въ которомъ нельзя открыть скважину безъ поддержанія ея стѣнъ обсадною трубою.

Въ этомъ случаѣ, надобно расширить скважину въ верхнихъ слояхъ для пропущенія трубы.

Напарья, служащія для уширенія буровой скважины.

Тѣже самыя напарья, только большаго размѣра въ поперечникѣ, могутъ служить для увеличиванія отверстія.

Ложки (ф. 33, 34 и 35).

Въ вязкой глинѣ, показанная ложка (ф. 19) неудобна для увеличенія діаметра отверстія потому, что она дѣйствуетъ болѣе оконечностью, нежели боковыми ребрами; а такъ

какъ при расширеніи скважины надобно рѣзать только ея стѣны, то лучше употребить широкую ложку съ утоненнымъ концемъ (ф. 34).

Когда поперечникъ ложки великъ, то въ срединѣ ея можно вырѣзать сердцеобразную пустоту, для того, чтобъ уменьшить ея поверхность и тѣмъ облегчить буреніе (ф. 34).

Глина залѣпитъ вырѣзку и вынется довольно большимъ кускомъ.

Изгибы поверхности прикасанія съ землею удовлетворяютъ общему условію, чтобъ направленіе ихъ движенія при вращеніи бура не было къ нимъ перпендикулярно. Если размѣръ сердцеобразной ложки очень великъ, наприм. для скважинъ одного и болѣе фута въ діаметрѣ, то чтобъ поверхность ея не составляла почти прямаго угла съ направленіемъ ея движенія, сгибаютъ ложку еще по срединѣ (ф. 35).

По причинѣ большой пустоты въ срединѣ ложки, она почти нисколько не вынимаетъ глины. Для этаго надобно употребить послѣ нее одну изъ другихъ ложекъ.

Въ сухой глинѣ можно расширять скважину напарьемъ, похожимъ на сверло (ф. 36). Сверло (ф. 36).

Твердые пласты проходить легче по открытой скважинѣ, нежели при первомъ буреніи.

Однородныя каменныя породы, которыя скоблить можно, вторично проходять широкими сверлами. По большой части успѣшнѣе дѣйствовать въ нихъ также какъ и въ болѣе твердыхъ пластахъ ударами показанныхъ ниже инструментовъ (ф. 37. и 38).

Расширеніе скважины въ твердыхъ каменныхъ породахъ (ф. 37, 38).

Стѣны скважины, проходящей въ плотномъ хрящевомъ или каменистомъ пластѣ, негладки; слѣдственно, дѣйствуя вращательно, легко отдѣлять выдавшіеся камни, прямыми ребрами.

И такъ напарье будетъ состоять изъ двухъ или четырехъ крыльевъ, сходящихся къ концу, который находится всегда въ прежде сдѣланномъ отверстіи, и потому просто округленъ (ф. 37).

Заостривъ ребры этаго инструмента, можно проходить и сплошныя каменныя толщи. Тогда надобно имъ бить, заставляя его падать съ нѣкоторой высоты и поворачивая всякій разъ для того, чтобъ ударъ приходился всегда по новому мѣсту.

Послѣ нѣсколькихъ ударовъ можно повертывать буръ на мѣстѣ, чтобъ отломить выдавшіяся части камня.

Число ребръ увеличиваютъ, когда хотятъ успѣшнѣе работать въ твердой сплошной породѣ (ф. 28).

Много есть другихъ, придуманныхъ для той же цѣли папарьевъ, но я не буду говорить объ нихъ, ибо они сложнѣе и нисколько не удобнѣе.

Открытіе скважины большаго діаметра.

Когда извѣстно, что заложеніе буровой скважины потребуетъ обсадной трубы, то съ самаго начала употребляются въ мягкой землѣ папарья большаго поперечника.

Въ очень вязкой глинѣ это затруднительно, а потому ее проходятъ въ два раза, описанными способами.

Въ твердыхъ каменныхъ толщахъ также нельзя бурить широкое отверстіе иначе, какъ проходя ихъ два, а иногда и три раза, по тому же направленію.

Начало буренія скважины большаго діаметра.

Верхній слой земли обыкновенно бываетъ рыхлый. Для него показана цилиндрическая ложка (Ф. 12).

При началѣ буренія отъ поверхности земли, ложка съ боковъ ни чѣмъ не удерживается, а потому должно сперва ее вдавить въ землю, потомъ вертѣть.

Начиная скважину большаго діаметра, трудно вдавить широкую цилиндрическую ложку, по причинѣ большой поверхности ея дна.

Коническая ложка (Ф 39).

Уменшая діаметръ нижней части цилиндра, получится коническій видъ ложки; прочее расположеніе останется тоже.

Въ плотную землю нельзя вдавить рѣзцовъ дна ложки плашмя; надобно придѣлать рѣзецъ по направленію бока конуса, въ видѣ лопатки.

Чтобъ находящаяся въ ложкѣ земля не соскользнула при вынимапіи изъ скважины, надобно сдѣлать рѣзецъ съ небольшимъ закраемъ.

Также въ остальной части нижняго отверстія конуса, для удержанія земли нуженъ закрай *f*, который служитъ и рѣзцомъ во время вращенія напарья (ф. 39.)

Его можно разсматривать какъ малую часть винтовой поверхности, которая служила дномъ въ цилиндрическихъ ложкахъ.

Лопатка должна быть стальная, для того, чтобъ могла сопротивляться крученію, когда, вдавивъ ее въ землю, начнутъ вертѣть напарье.

Коническая ложка довольно сложна, и выдѣлка ея обходится дорого; слѣдственно выгоднѣе дать рѣзцамъ ея болѣе прочности.

Для этаго оба рѣзца наконечника сдѣланы изъ одного куска стали, а боковой рѣзецъ изъ стальной пластины.

Тотъ и другой прибиты къ желѣзу, для того, чтобъ можно было ихъ снимать, когда нужно перековать или перемѣнить желѣзную часть напарья.

Впрочемъ, въ обыкновенномъ буреніи для изслѣдованія грунта, можно обойтись безъ конической ложки, начавъ отверстіе ложками малаго діаметра и дѣйствуя потомъ, если нужно, большою цилиндрическою ложкою.

Въ глубокомъ буреніи, надобно стараться, чтобъ скважина была совершенно пряма и отвѣсна, иначе стержень бура покривится и сверхъ того нельзя будетъ употреблять обсадной трубы, еслибъ случилась въ томъ необходимость.

Скважина должна быть пряма.

Скривленіе буровой скважины бываетъ при переходѣ изъ одной породы въ другую большей твердости, когда наслоеніе пластовъ наклонно.

Причина скривленія скважины.

Мы уже сказали выше, что скривленіе отверстія чаще случается при употребленіи долотнаго бура. Вѣнцовый и звѣздочный дѣйствуютъ гораздо правильнѣе.

По этой причинѣ, ими смѣняютъ долотный буръ когда доходятъ до пласта бо́льшей твердости.

Однакожъ можетъ случиться, что не смотря на эту предосторожность, скривится скважина.

Напарьс для спрямливанія скважины (ф. 40).

Ее спрямляютъ полуцилиндромъ, прижимающимся къ стѣнѣ отверстія пружиною (ф. 40).

Полуцилиндръ прикасается къ стѣнѣ скважины всею своею поверхностью.

При опусканіи инструмента отвѣсно, рѣзецъ, которымъ онъ оканчивается по нижней полуокружности, войдетъ въ стѣну отверстія въ самомъ томъ мѣстѣ, гдѣ она начинаетъ изгибаться. Тогда его часто подымаютъ и опускаютъ, оскабливая стѣну и вынимая потомъ муку другими напарьями.

Выдергиваніе сломившихся напарьевъ.

Случается, что буровое напарье засядетъ въ твердой породѣ, во время буренія.

Тогда поворачиваютъ его въ ту и въ другую сторону и стараются приподнять въ различныхъ положеніяхъ; также надавливаютъ и потомъ вдругъ подымаютъ, и т. п.

Иногда необходимо бываетъ употребить чрезвычайное усиліе для освобожденія засѣвшаго бура, отъ чего онъ можетъ сломиться въ скважинѣ.

Оставшійся кусокъ бура, съ засѣвшимъ въ буровомъ отверстіи напарьемъ, надобно вынуть, чтобъ возможно было продолжать буреніе

Клюфты или искалки (ф. 41, 42, и 43).

Для этаго употребляются такъ называемыя *клюфты* или *искалки* (*arrache-sondes*), которыя привинчиваются къ буровому стержню.

Если изломъ сдѣлался выше соединенія стержня напарья съ буромъ, то можно зацѣпить это соединеніе крючкомъ (ф. 41).

Опустивъ искалку въ скважину, вертятъ ее. Крюкъ захватитъ стержень.

Послѣ того подымаютъ искалку, и когда она дойдетъ до соединенія, то зацѣпивъ за него, остановится.

Въ этомъ положеніи подымаютъ буръ съ большимъ усиліемъ, и вытаскиваютъ засѣвшее напарье.

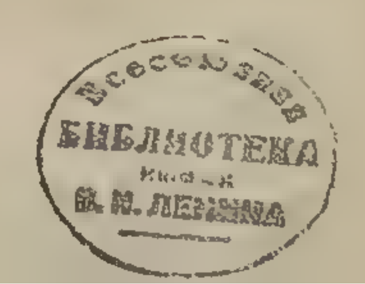
Если изломъ послѣдовалъ ниже соединенія, то употребляютъ стальной коническій щурупъ (ф. 42).

Надѣвъ его на конецъ изломаннаго стержня, сильно нажимаютъ и вертятъ въ одну сторону, не скоро, но съ равномѣрною скоростью и отнюдь не дѣлая обратнаго движенія.

Тогда винтъ нарѣжетъ на ребрахъ стержня нарѣзки и такъ крѣпко захватитъ, стержень, что по употребленіи достаточнаго усилія для подъема бура, непремѣнно вытащитъ напарье.

Много есть другаго устройства искалокъ; мы покажемъ изъ нихъ одну, состоящую изъ стальной петли, удержанной на горизонтальной оси, не много выше конца стержня (фиг. 43).

Тренiемъ на оси, она можетъ держаться въ горизонтальномъ положеніи.



Ее надѣваютъ на изломанный стержень, потомъ подымаютъ.

Если треніе петли на стержнѣ бура болѣе, чѣмъ на ея оси, то она опустится; при сильномъ же натягиваніи бура ребро петли вдавится въ стержень и, захвативъ его такимъ образомъ, вытащитъ напарье.

Стержень напарьевъ.

Здѣсь оканчивается полное описаніе буровыхъ наконечниковъ. Всѣ они, исключая опускаемыхъ на веревкѣ черпаковъ, имѣютъ короткій стержень для соединенія съ буровымъ стволомъ, посредствомъ котораго сообщается имъ движеніе.

Описаніе буроваго ствола и принадлежностей служащихъ для дѣйствія буромъ.

Движенія, сообщаемыя буру.

Мы видѣли, что буръ никогда не нужно вбивать, что его нажимаютъ, приводятъ въ вращательное движеніе, повертываютъ иногда въ обѣ стороны, и что въ твердыхъ породахъ имъ бьютъ, дѣйствуя собственнымъ его вѣсомъ.

Для извлеченія образцовъ и для очищенія скважины, буръ часто вынимаютъ и снова опускаютъ въ буровую скважину.

Это послѣднее дѣйствіе, въ глубокомъ буреніи, весьма продолжительно; но до сихъ поръ еще не придумали болѣе удобнаго спо-

соба — вынимать изъ скважины отдѣленныя напарьемъ части грунта.

Для сообщенія буру движенія, надобно чтобъ верхній конецъ его ствола находился всегда внѣ буровой скважины. Слѣдственно длина бура должна увеличиваться по мѣрѣ углубленія отверстія.

Длина колѣнъ бурова-го стержня.

Для этого составляютъ стволъ изъ нѣсколькихъ колѣнъ.

Длина колѣнъ, въ горныхъ развѣдкахъ, дѣлается не болѣе четырехъ футовъ, для того, чтобъ не имѣть излишней длины бура выше поверхности земли, ибо въ твердыхъ породахъ буреніе идетъ медленно.

Для буренія мягкихъ породъ даютъ имъ до 2½ саженей длины. Въ мелкихъ развѣдкахъ удобно дѣйствовать колѣнами малой длины.

Надобно имѣть въ виду, что слишкомъ длинныя колѣна не такъ удобны для перевозки и легко могутъ покривиться.

Въ короткихъ колѣнахъ много соединеній, затрудняющихъ выдѣлку бура, и сверхъ того, чѣмъ болѣе соединеній, тѣмъ чаще требуетъ буръ починки.

Можно принять 10½ футовъ, между срединами соединеній, за обыкновенную длину колѣнъ бура, употребляемаго для изслѣдова-

нія земли въ строительномъ искуствѣ на большую глубину.

Сѣченіе бурoваго стержня.

Въ поперечномъ сѣченіи даютъ имъ отъ 1 до 3 квадратныхъ дюймовъ, смотря по длинѣ колѣнъ и по твердости грунтовъ.

Длина же всего буроваго стержня не имѣетъ вліянія на толщину его, ибо дознано, что сопротивленіе какого ни есть тѣла силѣ крученія не зависитъ отъ его длины, когда эта длина гораздо болѣе поперечнаго его измѣренія.

По этой причинѣ возможно дѣлать изслѣдованіе земли тѣмъ же самымъ буромъ на различныя глубины, простирающіяся иногда въ горномъ искуствѣ до 700 и болѣе футовъ, прибавляя только число колѣнъ по мѣрѣ углубленія.

Поперечное сѣченіе стержня, въ отношеніи къ сопротивленію крученія, выгоднѣе дѣлать круговое.

Квадратное сѣченіе, при той же площади, немного уменьшаетъ сопротивленіе, но удобнѣе для укрѣпленія рукоятки, какъ увидимъ ниже.

Соединеніе колѣнъ стержня (ф. 44, 45 и 46).

Соединенія колѣнъ должны быть устроены такъ, чтобъ въ нихъ никакого не могло быть движенія, а когда буръ виситъ, то чтобы стержень былъ совершенно вертикаленъ.

Для удовлетворенія послѣднему условію, надобно впустить конецъ одного колѣна въ отверстіе, сдѣланное въ срединѣ конца другаго.

Такое соединеніе можно сдѣлать шипомъ или вилкою. Для сопряженія въ первомъ способѣ, шипъ и гнѣздо дѣлаются круглыми съ винтовою нарѣзкою (фиг. 44), а во второмъ, — вилка и обнятый ею языкъ другаго колѣна, просверливаются и свинчиваются болтами (фиг. 45).

Въ первомъ случаѣ винты нарѣзаны всѣ въ одну сторону для того, чтобы при вращеніи бура они не развинтились.

По этой же причинѣ, должно вращать буръ всегда въ противную сторону винтовымъ нарѣзкомъ соединеній.

Но такъ какъ часто бываетъ нужно навернуть буръ обратно для освобожденія напарья отъ зацѣпленныхъ имъ твердыхъ каменныхъ обломковъ, то вилкообразное соединеніе предпочитается винтовому.

Правда, что винтовое соединеніе всегда плотнѣе вилкообразнаго съ двумя болтами.

Г. Гарнье совѣтуетъ дѣлать три болта (ф. 46) и при томъ промыкать для нихъ дыры острымъ инструментомъ, такъ, чтобъ нисколько не уменшить желѣзной массы, а только раздвоить ее, какъ видно на фигурѣ. Бол-

ты имѣютъ точно такого же вида утолщеніе. Чтобы не ослабить стержня въ соединеніяхъ колѣнъ, увеличиваютъ въ этихъ мѣстахъ его толщину, но чтобъ утолщеніе было не такъ велико, дѣлаютъ языкъ заостреннымъ съ двухъ сторонъ

Концы вилки и языка обрѣзаны выемками которыя упираются на выпуклости того же вида, для предупрежденія поперечнаго движенія.

Два или три болта удерживаютъ соединеніе въ постоянномъ положеніи; на нихъ виситъ вся нижняя часть бура.

Для практической удобности надобно, чтобы всѣ соединенія сдѣланы были по совершенно одной мѣрѣ, и чтобы каждое колѣно имѣло на одномъ концѣ вилку, а на другомъ языкъ.

Для вращенія бура употребляютъ желѣзную *рукоятку*.

Рукоятка (ф. 47).

Чтобъ возможно было дѣйствовать рукояткою безъ подмостокъ, надобно, чтобъ она могла укрѣпиться во всякой точкѣ стержня.

Самый простой способъ показанъ на ф. 47 *). Стволъ бура загоняется въ вырѣзку г,

---

*) Подробности дѣйствія буромъ взяты большею частію изъ сочиненія Г. Бодемуленя, о которомъ сказано выше въ примѣчаніи.

потомъ кладется закладка *s*, а между ею и стволомъ заколачиваютъ деревянные клинья.

Для поднятія и опущенія бура, когда длина его велика, употребляютъ *козелъ* или *коперъ* (фиг. 48 и 49).

Коперъ (ф. 48 и 49).

Верхній блокъ копра имѣетъ большой діаметръ, для того, чтобы буръ не касался до стоекъ.

Стержень зацѣпляется *вилкою a* (ф. 50), въ которой сдѣланы отверстія для засова *b*, проходящаго въ оканчивающій колѣно языкъ.

Прикрѣпленіе бура къ веревкѣ копра (ф. 50).

Въ верхней части вилка оканчивается кольцомъ, къ которому привязываютъ снасть копра.

Въ малыхъ бурахъ дѣлаютъ стержень *uv* длиннѣе (фиг. 51).

Ушковая часть или голова бура (ф. 50).

Такое верхнее колѣно бура называютъ *головою* или *ушковою частью.* Она соединяется съ буромъ точно также, какъ и колѣна между собою.

Вращеніе бура производится здѣсь рычагомъ, продѣтымъ въ ушко.

При этомъ устройствѣ нельзя дѣйствовать безъ подмащиванія иначе, какъ употребляя короткія вставныя колѣна и ушковую часть не длиннѣе 2 футовъ.

Многіе употребляютъ ушковую часть въ глубокихъ буреніяхъ отъ 4 до 6 футовъ

длиною, но въ подобномъ устройствѣ никакой нѣтъ необходимости.

Когда буръ очень длиненъ, то во все время буренія удерживаютъ его снастью копра въ вертикальномъ положеніи.

Стремя (ф. 52).

Чтобъ можно было въ этомъ случаѣ свободно вращать буръ, не скручивая удерживающую его снасть, стержень вилки продѣвается въ *стремя*, въ которомъ онъ вертится, удерживаясь шляпкою (ф. 52). Снасть навита на воротъ t (фиг. 48 и 49).

Дѣйствіе копромъ.

Когда хотятъ подымать или опускать буръ, то вертятъ воротъ съ обѣихъ сторонъ рычагами l, которые закладываются въ гнѣзда.

Для удержанія поднятаго бура служитъ поперечина p, на которую упираются рычаги и не позволяютъ вороту развиться.

Впрочемъ, можно употребить безъ большаго затрудненія и всякій коперъ, какой только случится при работѣ для забивки свай.

Чѣмъ выше коперъ или козелъ, тѣмъ успѣшнѣе идетъ работа, потому, что однимъ разомъ вынимается нѣсколько колѣнъ вмѣстѣ.

При буреніи въ твердыхъ породахъ, буромъ бьютъ посредствомъ веревокъ c, называемыхъ *кошками*, привязанныхъ къ снасти копра.

Устройство обсадныхъ трубъ.

Мы сказали въ описаніи напарьевъ, что для открытія скважины въ сыпучей или плывучей землѣ, надобно поддерживать стѣны отверстія обсадною трубою.

Ее можно сдѣлать изъ просверленнаго бревна.

Сверленіе бревенъ для обсадныхъ трубъ (фиг. 55).

Во многихъ мѣстахъ занимаются сверленіемъ бревенъ для различныхъ употребленій, какъ особою отраслію промышленности. Однако можетъ случится необходимость, по отдаленію отъ такихъ заведеній, сверлить на самомъ мѣстѣ изысканій.

Для этаго берутъ прямое бревно, 6 и болѣе вершковъ толщиною (ф. 53), кладутъ сверло и бревно на станокъ, такъ, чтобъ оси ихъ находились какъ можно вѣрнѣе по одному направленію.

До этаго достигаютъ: приведя сперва оси въ вертикальную плоскость посредствомъ проходящихъ чрезъ нихъ отвѣсовъ *a*, и выровнявъ потомъ горизонтально ватерпасомъ, устанавливая его на подложенныхъ нарочно для того брускахъ *b*, которыхъ вершины отстоятъ на равныя отъ оси разстоянія.

Клиньями *i* и *h* можно дать бревну и сверлу малое движеніе во всѣ стороны.

Подушки *k* могутъ подвигаться параллельно, по мѣрѣ углубленія сверла.

*

Весь станокъ долженъ стоять на равномъ и твердомъ полу.

Крюкъ d, на концѣ сверла, способствуетъ выниманію изъ скважины трухи.

Сперва употребляютъ напарье, не болѣе 2-хъ дюймовъ въ діаметрѣ, потомъ проходятъ сверломъ $2\frac{1}{3}$ дюймовъ, и такъ далѣе, прибавляя по одной трети дюйма до желаемаго діаметра скважины, оставивъ стѣнамъ трубы не менѣе 2-хъ дюймовъ толщины для сопротивленія удару при забиваніи.

Просверленная скважина должна представлять совершенно прямую, непрерывную и гладкую цилиндрическую поверхность.

Первую скважину малаго діаметра, должно сдѣлать съ особеннымъ тщаніемъ, ибо отъ направленія ея зависитъ правильность послѣдующаго сверленія.

Сердцевина обыкновенно слабѣе окружающаго ея дерева; слѣдственно, если сверленіе произвести правильно, то скважина не отклонится отъ сердцевины.

Съ другой стороны, если сама сердцевина дерева крива, то весьма трудно сдѣлать прямое отверстіе, въ длинномъ же бревнѣ и вовсе невозможно.

Надобно выбирать бревно совершенно здоровое, прямое и безъ сучковъ.

Чтобъ оконечность трубы, которою она входитъ въ землю, была прочнѣе, надѣваютъ на нее чугунный *башмакъ* (ф. 54).

Башмакъ для круглой или бревенчатой обсадной трубы (фиг. 54).

Внутренняя поверхность башмака должна быть совершенно по продолженію отверстія трубы; иначе буровое напарье будетъ зацѣплять за неровности.

Для этаго лучше сдѣлать башмакъ точеный, нежели литой.

Обсадныя трубы (*coffres*) можно дѣлать и проще, изъ четырехъ, сколоченныхъ гвоздями, досокъ, соединенныхъ въ закрой (фиг. 56).

Ящичныя или досчатыя обсадныя трубы.

Башмакъ, чугунный литой или кованый желѣзный съ стальною оконечностью, дѣлаютъ раструбомъ (ф. 55) для того, чтобъ труба просторнѣе входила въ землю.

Башмакъ для досчатой трубы (фиг 55).

Эта предосторожность необходима для досчатой трубы, ибо доски легко могутъ погнуться отъ большаго давленія земли.

Для наращиванія трубы дѣлается простое соединеніе въ полдерева и стягивается широкимъ желѣзнымъ обручемъ, врѣзаннымъ въ гладь съ поверхностью трубы.

Наращиваніе обсадныхъ трубъ (фиг. 56).

Обручъ наколачиваюшъ прежде на одинъ изъ сращиваемыхъ концовъ и потомъ насаживаютъ (ф. 56).

Длинныя трубы изъ досокъ наращиваются прочнѣе. Первые четыре доски, на которыхъ надѣтъ башмакъ, не равной длины: двѣ

Наращиваніе длинныхъ досчатыхъ обсадныхъ трубъ (фиг. 57).

изъ противуположныхъ 3-мя футами короче двухъ другихъ (фиг. 57). Потомъ, по мѣрѣ углубленія, наставляются всѣ четыре доски одинакой длины до 9-ти фут.; слѣдственно четыре слѣдующихъ за вторыми соединяются съ ними также на двухъ различныхъ высотахъ, и т. д.

Для принятія удара, вставляются временныя доски въ мѣста *h*, 3-хъ футовъ длиною, которыя снимаются когда нужно увеличить длину трубы.

Сращиваніе досокъ дѣлается посредствомъ желѣзныхъ пластинокъ *s* и *s'*, входящихъ въ пазы, вынутые въ доскахъ.

Пластинки *s*, соединяющія доски меньшей ширины *m*, оканчиваются винтами, проходящими сквозь доски *m'*, которыя стягиваютъ гайками *t*.

Пластинки *s'*, соединяющія доски *m'*, имѣютъ только загибы *t'*; для стягиванія же досокъ, проходятъ сквозь дерево два круглыхъ прута съ винтовыми концами *q*.

Гайки *t* и *q* врѣзаны въ дерево также какъ и загибы *t'*, для того, чтобъ на поверхности трубы не было никакихъ неровностей.

Принадлежности для вбиванія (или садки) трубъ.

Трубу вбиваютъ бабою, вѣсомъ отъ 5 до 15 пудовъ.

Вязовыя доски лучше всякаго другаго дерева сопротивляются ударамъ бабы.

Когда употребленъ для буренія коперъ, съ блокомъ большаго діаметра, или козелъ, то ставятъ для бабы особыя стойки N (фиг. 48 и 49).

Желѣзный *бугиль v* и *подбабокъ u* (ф. 58), необходимо нужны для сохраненія верха трубы отъ удара.

На уписанную же предъ симъ длинную досчатую трубу, вмѣсто бугиля кладутъ раму x, а въ пазы вкладываютъ желѣзныя пластинки y (ф. 59).

Буреніе и садка трубы производятся, по большой части, попеременно прикрѣпляя къ веревкѣ копра или козла, то буръ, то бабу. Для этаго можно употребить щипцы (ф. 60).

Въ устроеніи буравленныхъ колодцевъ употребляютъ иногда нѣсколько трубъ, входящихъ одна въ другую, когда сыпучій грунтъ простирается на глубину болѣе 8-ми саженей.

Врядъ-ли подобный случай можетъ встрѣтиться въ искуствѣ построеній, ибо развѣдки на большую глубину производятся строителями только при проэктированіи водяныхъ сообщеній между лощинами, раздѣленными высотою, гдѣ не можетъ находиться столь огромная толща наносная песку.

Производство буренія въ различныхъ случаяхъ строительнаго искуства *).

Какія породы проходятъ при буреніи земли для разысканія матеріаловъ.

При изысканіи матеріаловъ для построенія и починки шоссе и проч., буреніе производится сквозь всякія земли, до первой встрѣтившейся каменной породы.

Верхніе слои иногда состоятъ изъ сыпучихъ или плывучихъ породъ, требующихъ употребленія обсадной трубы.

Заложивъ буръ въ нѣсколькихъ мѣстахъ для удостовѣренія въ простираніи каменистой толщи, отламываютъ отъ него нѣсколько кусочковъ и вынимаютъ ихъ для образца.

Глубина развѣдки въ этомъ случаѣ можетъ простираться по самой большой мѣрѣ до 28 футовъ.

Діаметръ скважины, слѣдственно и напарьевъ, не нужно дѣлать болѣе 2-хъ дюймовъ, а можно и менѣе.

Снарядъ напарьевъ къ этому буру состоитъ изъ черпака (ф. 4.) для жидкой или сыпучей земли, ложекъ (ф. 16 и 17.), которыми можно бурить во всѣхъ породахъ, уступающихъ рѣзцу и остроконечнаго бура (ф. 30),

(* Все, относящееся къ производству буренія, сказанное по необходимости при описаніи напарьевъ и другихъ частей бура, также его принадлежностей и обсадныхъ трубъ, здѣсь не повторяется.

служащаго для отламыванія образца достигнутой каменной породы, который вынимается ложкою.

Еслибъ захотѣли углубиться на 1 или 2 фута въ каменный пластъ или хрящевой слой, для удостовѣренія въ достаточной его толщинѣ, тогда бы нужно было прибавить къ снаряду напарьевъ штопорный буръ (ф. 8).

Толщина буроваго стержня въ 1 квадратный дюймъ весьма достаточна; онъ можетъ состоять изъ семи колѣнъ 4-хъ футовъ между срединами соединеній и ушковой части 2-хъ футовъ длиной.

Дѣйствіе буромъ при началѣ буренія.

Буръ этотъ не грузенъ; имъ можно дѣйствовать безъ помощи копра, продѣтымъ въ ушко рычагомъ.

Самое большое возвышеніе рычага отъ поверхности земли будетъ 6 футовъ, а меньшее въ 2 фута, слѣдственно можно бурить безъ подмостокъ.

Привинчиваютъ напарье къ ушковой части, и ставятъ буръ вертикально въ вырытую на поверхности земли небольшую ямку.

Двое рабочихъ становятся у концовъ рычага, а третій удерживаетъ стержень бура въ отвѣсномъ положеніи.

Вращая буръ, его нажимаютъ, а иногда привѣшиваютъ къ рычагу тяжелые камни.

Когда же длина стержня увеличится, то нажимъ произойдетъ отъ его вѣса.

Наполненное землею напарье вынимаютъ и, очистивъ, вновь опускаютъ въ скважину, и т. д.

Для увеличиванія длины бура, отнимаютъ ушковую часть, вставляютъ первое колѣно и продолжаютъ бурить; потомъ вставляютъ второе колѣно: когда соединеніе ушковой части съ стержнемъ дойдетъ до поверхности земли, и т. д.

Дѣйствіе буромъ, когда длина стержня болѣе 10 фунтовъ.

Длинный буръ вынимаютъ и опускаютъ въ скважину по частямъ: иначе бы онъ погнулся, и при томъ неудобно владѣть стержнемъ длиною болѣе 10-ти футовъ.

Для этаго, поднявъ буръ на одно или больше колѣнъ, смотря по ихъ длинѣ, подкладываютъ вилку (ф. 61), подъ утолщеніе стержня въ соединеніи колѣнъ.

Это соединеніе развинчиваютъ и снимаютъ верхнюю часть.

Потомъ подымаютъ оставшуюся въ скважинѣ, висящую на вилкѣ, часть бура; опять подкладываютъ вилку, и т. д.

Когда опускаютъ буръ, то, во время навинчиванія колѣна, нижняя часть бура виситъ въ скважинѣ на вилкѣ.

Потомъ, приподнявъ буръ, вынимаютъ вилку и опускаютъ буръ до верхняго утол-

щенія только что навинченнаго колѣна. Подкладываютъ подъ него вилку и навинчиваютъ еще одно или нѣсколько, предварительно соединенныхъ между собою, колѣнъ, смотря по удобности, и т. д.

Измѣненіе устройства бура при употребленіи рукоятки.

Если употребить для вращенія описанную выше рукоятку (ф. 47), то можно увеличить длину колѣнъ до 7-ми футовъ, ибо рукоятка укрѣпляется на произвольной высотѣ.

При этомъ составѣ буроваго стержня, вмѣсто ушковаго колѣна можно сдѣлать вилку съ ушкомъ (ф. 50), которую только тогда надѣваютъ, когда нужно употребить большое усиліе для вытаскиванія засѣвшаго въ скважинѣ напарья.

Садка обсадной трубы на сухомъ мѣстѣ.

При употребленіи обсадной трубы, если верхній слой земли сыпучій, становятъ ее въ отвѣсное положеніе и шатаютъ на всѣ стороны. При этомъ движеніи земля вытѣсняется, а труба осядаетъ своимъ вѣсомъ.

Когда она войдетъ въ землю достаточно для того, чтобъ удерживаться вертикально безъ помощи людей, тогда покрываютъ ее подбабкомъ, и тѣ же рабочіе бьютъ бабою.

Замѣтивъ, что труба мало осядаетъ, снимаютъ подбабокъ, подмащиваются, если нужно, и опускаютъ въ трубу буръ.

Коперъ или козелъ можетъ служить въ этомъ случаѣ для удержанія бура при опущеніи и подыманіи его, которое производится точно такъ, какъ предъ симъ описано: подкладывая подъ утолщенія соединеній вилку или рукоятку, которая здѣсь кладется на трубу.

Вынувъ довольно много земли, смѣняютъ буръ бабою, и снова вбиваютъ трубу.

Буреніе подъ водою, или сквозь водяное болотовъ разыска, ніи матеріаловъ.

Если земля покрыта водою или водянымъ болотомъ, то кладутъ размостки на сваяхъ или на козлахъ, смотря по глубинѣ воды, а зимою на льду.

Стараются уединить скважину, дѣлая трубу непроницаемою изъ сверленаго бревна или законопачивая и засмаливая швы досчатой трубы.

Вбиваютъ ее, сколько можно глубже, отливаютъ грязь или воду черпакомъ, и потомъ приступаютъ къ буренію.

Если же вода остается въ скважинѣ, то буръ поднимаютъ всякій разъ осторожно, чтобъ вода не размыла вынимаемой земли.

Буреніе въ перемѣнномъ наслоеніи твердыхъ и плывучихъ или сыпучихъ породъ.

Если сыпучій или плывучій слой встрѣтится ниже поверхности земли, тогда расширяютъ пройденное отверстіе и вставляютъ въ него трубу, помощью которой проходятъ, какъ было описано, до плотной породы.

Если же подъ этимъ плотнымъ пластомъ опять лежитъ слой сыпучій или плывучій, то вновь приступаютъ къ вбиванію трубы сквозь плотный пластъ.

Для прохода досчатой трубы въ промежуточномъ плотномъ пластѣ, можно увеличить отверстіе ложкою (ф. 34 и 35), которой поперечникъ равнялся бы діогонали квадратнаго отверстія трубы.

Какія породы проходятъ при развѣдкѣ грунтовъ подъ основаніе зданій.

Въ изслѣдованіи грунтовъ подъ основаніе зданій *) проходятъ по большей мѣрѣ 5 саженей въ мягкомъ, иногда въ сыпучемъ или плывучемъ слоѣ, до плотнаго хрящеваго, глинистаго или каменнаго пласта, въ который еще углубляются на 2 сажени.

Длина и толщина колѣнъ стержня.

Слѣдственно буровой стержень будетъ состоять изъ 5-ти колѣнъ длиною до 10 футовъ, въ сѣченіи $1\frac{1}{2}$ квадратнаго дюйма.

Здѣсь нужны напарья: (ф. 4, 8, 14, 16, 22, 25, 26, 29); діаметръ ихъ въ 3 дюйма достаточенъ.

Буреніе съ помощію копра.

На глубину болѣе 20 футовъ, буреніе производится съ помощію копра или козла, потому что тогда буръ становится грузенъ.

Въ этомъ случаѣ употребляются четверо рабочихъ. При проходѣ каменнаго плас-

*) Подробности производства буренія, общія въ этомъ и въ предыдущемъ случаяхъ, не повторяются.

та двое вертятъ буръ, а двое бьютъ имъ. При подыманіи и опущеніи бура двое действуютъ воротомъ, а другіе два развинчиваютъ или навинчиваютъ.

Во время садки трубы, всѣ четверо действуютъ копромъ.

Здѣсь нужно стремя (ф. 52), котораго употребленіе описано.

Буреніе подъ водой для развѣдки грунта.

Если основаніе строенія предполагается заложить подъ водою, то число колѣнъ бура прибавляется, смотря по глубинѣ ея, которая простиралась до 32 футовъ въ изысканіяхъ Генералъ-Лейтенанта Дестрема, въ Невѣ, для проэкта предохраненія С. Петербурга отъ наводненія. При семъ буреніи дошли до 31 фута подъ горизонтомъ постели рѣки, то есть почти до предѣла углубленія свай въ землю.

Я думаю, что это единственный примѣръ буренія подъ такою большою глубиною воды.

Повѣрка направленія трубы.

Еслибъ сыпучій или плывучій слой земли имѣлъ подъ большею глубиною воды, значительную толщину, то при осаживаніи трубы надлежало бы особенно наблюдать — чтобъ она была совершенно вертикальна.

Для этаго, въ разстояніи на четверть окружности круглой, или на двухъ прилежащихъ стѣнахъ отверстія ящечной трубы, должны быть предварительно начерчены про-

дольныя линіи, къ которымъ прикладываютъ шнуръ съ отвѣсомъ и смотрятъ совмѣщается ли онъ съ чертою.

Труба удерживается вертикально такъ точно, какъ сваи во время ихъ забивки посредствомъ *ганипуга*.

Буреніе до глубины 100 фут (Для избѣжанія повтореній, здѣсь говорится только о томъ, что исключительно относится къ этому случаю).

Въ развѣдкахъ для устроенія глубокихъ выемокъ и подземныхъ ходовъ, земля не бываетъ покрыта большою глубиною воды.

Сыпучій же слой можетъ иногда простираться до 5 саженей.

По причинѣ длины иногда до 100 футовъ буроваго стержня, надобно тщательно стараться, чтобъ буровая скважина была совершенно вертикальна.

Для этаго, и чтобъ не дѣлать подмостокъ, вырываютъ яму (ф. 62), отъ одной до 2-хъ саженей глубиною, и становятъ въ нее трубу отвѣсно, нѣсколько вколачивая для того, чтобъ она твердо стояла.

На поверхности земли кладутъ раму, которая удерживаетъ трубу, называемую здѣсь *матицею*.

Вмѣсто матицы можно устроить двѣ рамы (ф. 63): одну внизу шахты, а другую вверху ея, обложивъ бока ямы досками, удерживающимися другими рамами.

Двѣ втулки съ отверстіями равнаго съ напарьями діаметра, положены на рамы такъ,

чтобъ оба отверстія находились одно противъ другаго по отвѣсу.

Если нужно бурить съ помощію обсадной трубы, то рамы (ф. 64) служатъ для удержанія ея вертикально, а клинья *p* исправляютъ малыя отклоненія отъ вертикальнаго положенія.

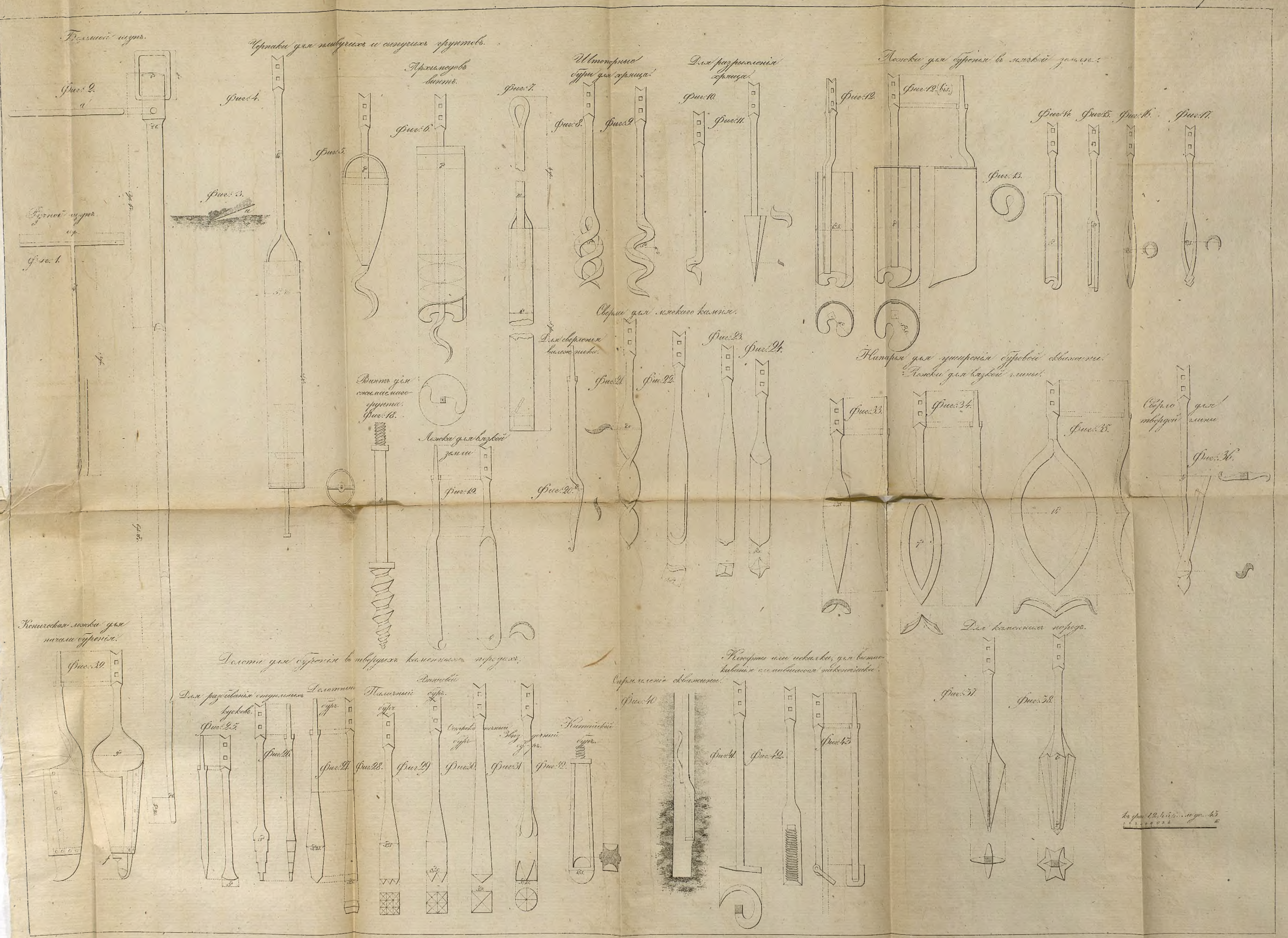
Діаметръ напарьевъ для 100 футовъ глубины, можно взять въ 4 дюйма, сѣченія стержня въ 2 квадрат. дюйма, а длину колѣнъ въ $10\frac{1}{2}$ футовъ между срединами соединеній.

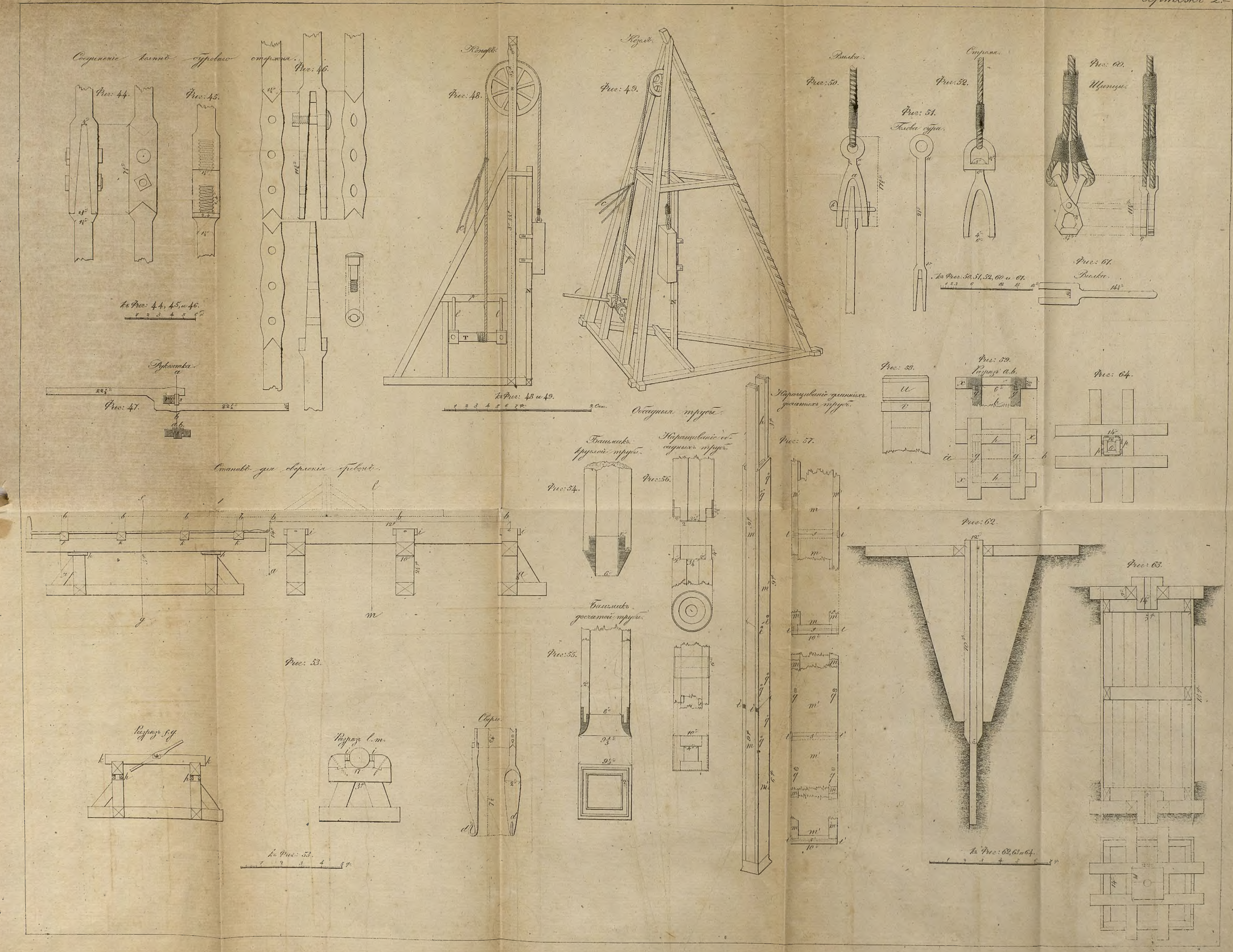
Снарядъ бура здѣсь не опредѣляется, потому что на такой большой глубинѣ можетъ случиться необходимость во всякаго рода напарьяхъ, искалокъ, и проч.

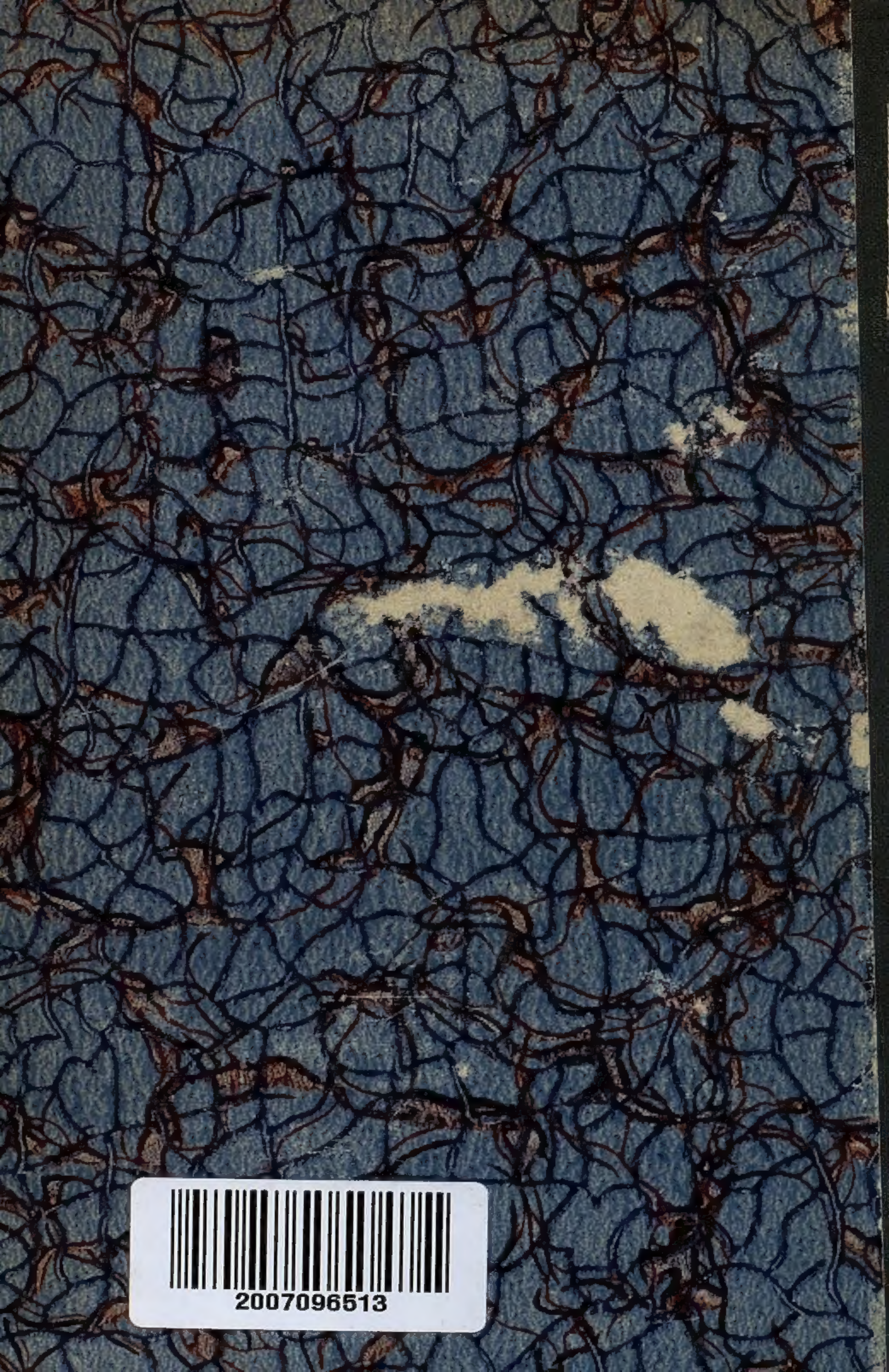
Во все время буренія ведется подробный журналъ пройденной глубинѣ, встрѣтившимся затрудненіямъ, и т. п.

Вынутые образцы кладутъ въ длинные ящики, въ томъ порядкѣ, въ которомъ они лежали въ землѣ, съ означеніемъ на ящикахъ, противу каждой породы, глубины, изъ которой она извлечена.

Изъ многихъ, описанныхъ такимъ образомъ, глубокихъ буреній, кажется, можно заключить, что среднимъ числомъ приходится на каждый день—отъ двухъ до 3-хъ футовъ углубленія скважины.


Большой щупъ.
Фиг. 2.
Ручной щупъ.
Фиг. 1.
Черпаки для плывучихъ и сыпучихъ грунтовъ.
Фиг. 4.
Фиг. 3.
Фиг. 5.
Архимедовъ винтъ.
Фиг. 6.
Фиг. 7.
Штопорные буры для хряща.
Фиг. 8.
Фиг. 9.
Для разрыхленія хряща.
Фиг. 10.
Фиг. 11.
Ложки для буренія въ мягкой земле:
Фиг. 12.
Фиг. 12 bis.
Фиг. 13.
Фиг. 14.
Фиг. 15.
Фиг. 16.
Фиг. 17.
Сверла для мягкаго камня.
Для сверленія валуновъ.
Фиг. 21.
Фиг. 22.
Фиг. 23.
Фиг. 24.
Фиг. 20.
Винтъ для сжималаго грунта.
Фиг. 18.
Ложка для вязкой земли
Фиг. 19.
Ножницы для уширенія буровой скважины.
Ложки для вязкой глины.
Фиг. 33.
Фиг. 34.
Фиг. 35.
Сверло для твердой глины
Фиг. 36.
Коническая ложка для начала буренія.
Фиг. 39.
Долота для буренія въ твердыхъ каменныхъ породахъ.
Для разбиванія отдельныхъ кусковъ.
Фиг. 25.
Фиг. 26.
Долотчатый буръ.
Фиг. 27.
Пальчный буръ
Фиг. 28.
Винтовой буръ.
Фиг. 29.
Остроконечный буръ
Фиг. 30.
Звездочный буръ.
Фиг. 31.
Китайскій буръ.
Фиг. 32.
Спрямленіе скважины.
Фиг. 40.
Клюфты или искалки, для вытаскиванія сломившагося наконечника.
Фиг. 41.
Фиг. 42.
Фиг. 43.
Для каменныхъ породъ.
Фиг. 37.
Фиг. 38.


Соединеніе колѣнъ бурового стержня.
Фиг: 44.
Фиг: 45.
Фиг: 46.
къ Фиг: 44, 45, и 46.
Рукоятка.
Фиг: 47.
Копръ.
Фиг: 48.
Козелъ.
Фиг: 49.
къ Фиг: 48 и 49.
Вилка.
Фиг: 50.
Фиг: 51.
Голова бура.
Стремя.
Фиг: 52.
Фиг: 60.
Щипцы.
къ Фиг: 50, 51, 52, 60 и 61.
Фиг: 61.
Вилка.
Фиг: 58.
Фиг: 59.
Разрѣзъ a.b.
Фиг: 64.
Обсадныя трубы.
Наращиваніе длинныхъ досчатыхъ трубъ.
Башмакъ круглой трубы.
Наращиваніе обсадныхъ трубъ.
Фиг: 54.
Фиг: 56.
Фиг: 57.
Станокъ для сверленія трубъ.
Фиг: 62.
Фиг: 63.
Башмакъ досчатой трубы.
Фиг: 55.
Фиг: 53.
Разрѣзъ f.g.
Разрѣзъ l.m.
Сверло.
къ Фиг: 53.
къ Фиг: 62, 63 и 64.


2007096513